

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E. I. S. M. V.)

ANNEE 1988 - N° 5



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

**PRODUCTIVITE DES BOVINS ANKOLE ET
SAHIWAL x ANKOLE AUX RANCHES OVAPAM
ET B.G.M. - GAKO (RWANDA)**

(THESE)

présentée et soutenue publiquement le 30 Mai 1988
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**

(DIPLOME D'ETAT)

par

Sylvain MBARUBUKEYEné le 21 Juin 1963 à Kaduha (Nyabikenke),
RWANDA

- Président du Jury** : M. Ibrahima WONE
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur** : M. Ahmadou Lamine NDIAYE
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres** : M. Justin Ayayi AKAKPO
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
: M. Mamadou BADIANE
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeur de Thèse** : M. Kodjo Pierre ABASSA Ph. D.
Charge d'Enseignement à l'E.I.S.M.V. de Dakar

=====

Scolarité
MS/AD

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
+++++

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS.

1 - Anatomie-Histologie-Embryologie.

Charles Kondi AGBA	Maître de Conférences
Jean-Marie Vianney AKAYEZU	Assistant
Némé BALI (Mlle)	Monitrice

2 - Chirurgie-Reproduction.

Papa El Hassan DIOP	Maître-Assistant
Franck ALLAIRE	Assistant
Amadou Bassirou FALL	Moniteur

3 - Economie-Gestion

N	Professeur
---	------------

4 - Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires
D'origine animale (HIDAOA)

Malang SEYDI	Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE	Assistant
Abdoulaye ALASSANE	Moniteur

5 - Microbiologie-Immunologie-Pathologie infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO	Maître de Conférences
Pierre SARRADIN	Assistant
Pierre BORNAREL	Assistant de Recherches
Lalé NEBIE	Moniteur

6 - Parasitologie-Maladies Parasitaires-Zoologie

Louis Joseph PANGUI	Maître-Assistant
Jean BELOT	Assistant
Rasmané GANABA	Moniteur

7 - Pathologie-Médicale-Anatomie Pathologique et Clinique ambulante

Théodore ALOGNINOUIA	Maître-Assistant
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean PARANT	Maître-Assistant
Jacques GODEFROID	Assistant
Yalacé Y. KABORET	Assistant
Adama OUEDRAOGO	Moniteur
Dominique LEGRAND (Mlle)	Monitrice bénévole

8 - Pharmacie-Toxicologie

François A. ABIOLA	Maître-Assistant
Kader AKA	Moniteur

9 - Physiologie-Thérapeutique-Pharmacodynamie

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Hortense AHOUNOU (Mme)	Monitrice

.../...

10 - Physique et Chimie Biologiques et Médicales

Germain Jérôme SAWADO
Jules ILBOUDO

Maître-Assistant
Moniteur

11 - Zootéchnie-Alimentation

Ahmadou Lamine NDIAYE
Kodjo Pierre ABASSA
Ely Ould AHMEDOU

Professeur
Chargé d'enseignement
Moniteur

- Certificat Préparatoire aux Etudes Vétérinaires (CPEV)

Amadou SAVO

Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE

- Biophysique

René NDOYE -----

Professeur
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP.

Mme Jacqueline PIQUET -----

Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP.

Alain LECOMPTE -----

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP.

.../...

Mme Sylvie GASSAMA -----

Maître-Assistante
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP.

- Botanique - Agropédologie

Antoine NONGONIERMA -----

Professeur
IFAN-Institut Ch. A. DIOP.
Université Ch. A. DIOP.

- Agrostologie

André GASTON -----

Docteur ès Sciences
LNERV-HANN

- Economie générale

Oumar BERTE -----

Maître-Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et Economiques
Université Ch. A. DIOP.

- Economie agricole appliquée à la
production animale

Cheikh LY -----

Docteur Vétérinaire
Master en Economie Agricole
Chercheur à l'ISRA

III - PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1987-1988)

- Parasitologie

Ph. DORCHIES -----

Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
TOULOUSE (FRANCE)

.../...

- Pathologie Bovine-Pathologie Aviaire
et Porcine

J. LECOANET ----- Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
NANTES (FRANCE)

- Pharmacodynamie Générale et Spéciale

P. L. TOUTAIN ----- Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
TOULOUSE (FRANCE)

- Pathologie Générale-Immunologie

Mlle Nadia HADDAD ----- Maître de Conférences Agrégée
E.N.V. Sidi THABET (TUNISIE)

- Pharmacie-Toxicologie

L. EL BAHRI ----- Maître de Conférences Agrégé
E.N.V. Sidi THABET (TUNISIE)

Michel Adelin J. ANSAV ----- Professeur
Université de LIEGE (BELGIQUE)

- Zootecnie-Alimentation

A. FINZI ----- Professeur
Université de VITERBO (ITALIE)

PAOLETTI ----- Professeur
Université de PISE (ITALIE)

- Pathologie Chirurgicale

L. POZZI ----- Professeur
Université de TURIN (ITALIE)

.../...

JE DEDIE CE TRAVAIL A...

Mes parents, ma soeur et mes six frères;
Tou (te)s mes ami(e)s;
Ma patrie le RWANDA;
Le SENEGAL, pays hôte; et
Tous ceux qui ont collaboré à sa réalisation
spécialement :

- le personnel des Projets OVAPAM et BGM-BUGESERA
qui ont aidé à la récolte des données;
- Docteur Guido GUIDETTI et J.B. SIBOMANA
qui ont aidé à l'analyse informatique des données;
- Madame KOUKOUI qui a assuré la dactylographie;
- le Fonds Européen de Développement qui a assuré
le financement de nos études et de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES...

- MONSIEUR IBRAHIMA WONE

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Nous avons toujours eu une forte admiration pour vous. Vous nous faites l'insigne honneur de présider notre Jury de thèse. Hommages respectueux.

- MONSIEUR AHMADOU LAMINE NDIAYE.

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Nous avons toujours apprécié vos qualités professionnelles et humaines. Vous avez accepté avec plaisir d'être le rapporteur de ce travail.
Profonde reconnaissance.

- MONSIEUR JUSTIN AYAYI AKAKPO.

Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Votre personne nous aura beaucoup marqué; votre ardeur au travail, votre serviabilité méritent une forte admiration. Nous sommes très heureux de vous compter parmi nos juges.
Profond respect.

- MONSIEUR MAMADOU BADIANE.

Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Vous avez accepté avec plaisir et spontanéité de faire partie de notre Jury de thèse. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

- A MONSIEUR KODJO PIERRE ABASSA,

Ph. D., Chargé d'Enseignement

- Directeur de notre Thèse -

Vous avez dirigé ce travail avec
une ferme rigueur. Avec vous nous
avons beaucoup appris. Soyez rassuré
que nous vous en saurons toujours gré.

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation."

LISTE DES TABLEAUX

<u>TABLEAU.</u>	<u>Page.</u>
2. 1. : Valeurs de la répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages chez différentes races de bovins	33
3. 1. : Températures, humidité relative et précipitations à la station de Nyagatare	37
3. 2. : Températures et précipitations dans la zone du ranch BGI-GAKO en 1985 et 1986.....	41
3. 3. : Effectifs par catégorie d'animaux au ranch OVAPAM (Août 1987)	42
3. 4. : Cas de maladies au ranch OVAPAM de 1984 à 1986.....	48
3. 5. : Nombre de cas d'affections mortels et guéris en 1985 et 1986 au ranch BGI-GAKO	50
4. 1. : Analyse de variance du poids à la naissance des veaux Sahiwal X Ankolé et Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés (M.C.)	59
4. 2. : Influence du sexe du veau et de l'année de naissance sur le poids à la naissance	60
4. 3. : Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts type et déviation pour le poids à la naissance des veaux au ranch OVAPAM.....	62
4. 4. : Analyse de variance du poids à 3 mois des veaux Sahiwal X Ankolé et Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés (M.C.).....	65
4. 5. : Récapitulatif des moyennes par méthodes des moindres carrés, écarts types et déviation pour le poids à 3 mois des veaux Sahiwal X Ankolé et Ankolé au ranch OVAPAM	67
4. 6. : Analyse de variance des gains de poids moyens quotidiens des veaux au ranch OVAPAM	69
4. 7. : Influence de l'année de naissance sur le gain moyen quotidien (entre 5 et 12 mois) au ranch OVAPAM!.....	69
4. 8. : Récapitulatif des moyennes par la méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour les gains moyens quotidiens de 1 à 12 mois au ranch OVAPAM!.....	71

.../...

II

<u>TABEAU.</u>	<u>Page .</u>
4. 9. : Analyse de variance de l'âge au premier vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés	73
4. 10. : Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour l'âge au premier vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé du ranch	74
4. 11. : Analyse de variance de la durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés.....	76
4. 12. : Influence de l'année de vêlage sur la durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM.....	77
4. 13. : Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour la durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM	78
4. 14. : Analyse de variance de l'intervalle moyen entre vêlages des vaches aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO par la méthode des moindres carrés.....	81
4. 15. : Influence du ranch et de l'année de vêlage sur l'intervalle moyen entre vêlages des vaches au ranches OVAPAM et BGM-GAKO.....	83
4. 16. : Récapitulatif des moyennes par la méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour l'intervalle moyen entre vêlage des vaches au ranch OVAPAM et BGM-GAKO.....	86
4. 17. : Analyse de variance du taux annuel de vêlage aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO par la méthode des moindres carrés.....	88
4. 18. : Influence du ranch et de l'année de vêlage sur le taux annuel de vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM et BGM-GAKO.....	89
4. 19. : Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour le taux annuel de vêlage aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO.....	91

.../...

LISTE DES FIGURES

<u>FIGURE</u>		<u>Page</u>
1. 1. :	République Rwandaise dans le continent Africain.....	5
1. 2. :	Les isohyètes annuelles du RWANDA.....	8
1. 3. :	La végétation du RWANDA.....	9
3. 1. :	Localisation du ranch OVAPAM.....	36 (bis)
3. 2. :	Localisation du ranch BGI-GAKO.....	39
3. 3. :	Carte du ranch BGI-GAKO.....	40
4. 1. :	Influence de l'année de naissance sur le poids à la naissance des veaux au ranch OVAPAM.....	63
4. 2. :	Influence de l'année de vêlage sur la durée de gestation des vaches au ranch OVAPAM	79
4. 3. :	Influence de l'année de production sur l'intervalle moyen entre vêlages au ranch OVAPAM et BGI-GAKO.....	85
4. 4. :	Influence de l'année de production sur le taux annuel de vêlage aux ranches OVAPAM et BGI-GAKO.....	90

.../...

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
LISTE DES TABLEAUX.....	I
LISTE DES FIGURES.....	III
INTRODUCTION!!.....	1
<u>CHAPITRE I : GENERALITES.....</u>	4
1. 1. - Données géographiques sur le RWANDA.....	5
1. 1. 1. - Situation géographique.....	5
1. 1. 2. - Le Relief... ..	5
1. 1. 3. - Le climat.....	7
1. 1. 4. - La faune et la flore.....	10
1. 1. 5. - L'hydrographie.....	10
1. 2. - Données démographiques sur le RWANDA....	11
1. 3. - Données sur l'élevage bovin au RWANDA...	11
1. 3. 1. - Modes d'élevage.....	11
a) - L'élevage sédentaire chez les paysans- éleveurs.....	12
b) - L'élevage en ranching.....	13
c) - L'élevage en stations.....	13
1. 3. 1. - Effectifs et évolution du cheptel bovin du RWANDA.....	14
1. 3. 3. - Importance de l'élevage bovin dans l'économie du RWANDA.....	14
a) - La production du lait.....	14
b) - La production de viande.....	15
c) - La production de fumier.....	15

.../...

<u>CHAPITRE II</u> : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....	17
2. 1. - Rappels ethnologiques sur les races Ankolé et Sahiwal.....	13
2. 1. 1. - La race Ankolé.....	18
a) - origine et aire de diffusion.	18
b) - Conformation.....	19
c) - Aptitude bouchère.....	19
d) - Aptitudes à la reproduction et à la production laitière...	19
e) - Essais d'amélioration zootechnique au RIANDA.....	20
2. 1. 2. - La race Sahiwal.....	20
a) - origine et aire de diffusion..	20
b) - Conformation.....	21
c) - Aptitudes.....	21
2. 2. - Paramètres de production.....	22
2. 2. 1. - Le poids à la naissance.....	22
a) - Importance.....	22
b) - Effet du génotype du veau.....	23
c) - Effets du sexe et du rang de naissance du veau.....	23
d) - Effets du mois, de la saison et de l'année de naissance du veau	24
2. 2. 2. - Le gain moyen quotidien.....	25
a) Effet du génotype du veau.....	25
b) - Effet du sexe du veau.....	26
c) - Effets de la saison et de l'année de naissance du veau.....	25
2. 3. - Paramètres de reproduction.....	27
2. 3. 1. - L'âge au premier vêlage.....	27
a) - Effet du génotype.....	27
b) - Effets de la saison, de l'année de naissance et du milieu d'élevage.	28

.../...

	<u>Page</u>
2. 3. 2. - La durée de gestation.....	29
2. 3. 3. - L'intervalle moyen entre vêlages	29
a) - Importance.....	29
b) - Effet du génotype.....	30
c) - Effet du rang de vêlage.....	31
d) - Effets de l'année et de la saison de vêlage.....	32
e) - Intervalle moyen entre vêlage et répétabilité.....	32
2. 3. 4. - Le taux annuel de vêlage.....	33
<u>CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES.....</u>	35
3. 1. - Matériel.....	36
3. 1. 1. - Lieu d'étude.....	36
a) - Le ranch OVAPA1.....	36
b) - Le ranch BGM-GAKO.....	38
3. 1. 2. - Les animaux exploités.....	42
a) - Les animaux du ranch OVAPA1.....	42
b) - Les animaux du ranch BGM-GAKO.....	43
3. 1. 3. - Conduite de l'élevage.....	43
a) - Conduite au ranch OVAPA1.....	43
b) - Conduite au ranch BGM-GAKO.....	44
3. 1. 4. - Alimentation des animaux.....	45
a) - Alimentation au ranch OVAPA1.....	45
b) - Alimentation au ranch BGM-GAKO....	46
3. 1. 5. - Pathologie et soins vétérinaires..	45
a) - Pathologie et soins vétérinaires au ranch OVAPA1.....	45
b) - Pathologie et soins vétérinaires au ranch BGM-GAKO.....	49
3. 2. - Méthodes.....	53
3. 2. 1. - Collecte des données.....	53
a) - collecte au ranch OVAPA1.....	53
b) - collecte au ranch BGM-GAKO.....	53

	<u>Page</u>
3. 2. 2. - Préparation des données.....	54
3. 2. 3. - Méthodes d'analyse des données.....	54
<u>CHAPITRE IV : RESULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS..</u>	<u>57</u>
4. 1. - Résultats et discussion.....	58
4. 1. 1. - Production.....	58
a) - Le poids à la naissance des veaux.....	58
b) - Le poids à 3 mois.....	64
c) - Les gains moyens quotidiens (G.M.Q.) de 1 à 12 mois.....	58
4. 1. 2. - Reproduction.....	72
a) - L'âge au premier vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM.....	72
b) - La durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM.....	75
c) - L'intervalle moyen entre vêlages aux ranches OVAPAM et BGI-GAKO.....	80
1°)- Effets des facteurs de l'environnement	82
2°)- Effets des facteurs génétiques.....	84
d) - Le taux annuel de vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM et BGI-GAKO.....	87
4. 2. - Recommandations.....	92
4. 2. 1. - Tenue des fichiers de relevés dans les ranches.....	92
4. 2. 2. - Amélioration de la gestion technique..	93
4. 2. 3. - Sélection et contrôle de la reproction	93
CONCLUSION GENERALE.....	95
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	97

INTRODUCTION

LE PROBLEME.

L'extraordinaire poussée démographique des dernières décennies est une raison essentielle qui fait que le cheptel bovin du RWANDA diminue de plus en plus. En effet, la population du pays n'était que de 2,7 millions d'habitants en 1960; en 1978, elle atteignait 4,9 millions et moins de 10 ans après (en 1986), elle se chiffrait à 6,1 millions d'habitants. L'élevage bovin n'a fait que subir une forte chute dans l'entre-temps puisque le cheptel total est passé de 748.167 têtes en 1974 à 614.231 têtes en 1986 (RWANDA, 1986). On estime qu'en moyenne le cheptel rwandais chute de 2 p.100 chaque année et HAKIZAMUNGU (1986) fait remarquer que le RWANDA ne disposera plus que de 400.000 têtes de bovins en l'an 2000, soit une réduction de 66 p.100 du cheptel actuel.

Au fait, l'habitat éparpillé et la forte densité de la population (227 hab./km²) en quête de terres de culture sont les facteurs limitants de la disponibilité de terres de pâturages sur la grande partie du territoire Rwandais.

Il n'y a plus aujourd'hui que les zones du MUTARA (Nord-Est), RUSUMO (Est) et BUGESERA (Sud) où l'élevage peut se pratiquer plus ou moins facilement à cause de grandes étendues de pâturages encore disponibles.

Ces zones constituent sans doute le futur "grenier à bovins" du RWANDA. En effet, on dénombre actuellement dans la seule zone du MUTARA plus de 56.000 têtes de bovins avec des pâturages de 41.000 ha sous le contrôle du Projet OVAPAM (RWANDA, 1986). Le cheptel de la zone de RUSUMO et BUGESERA est également important.

.../...

Or, jusqu'à présent, bien que l'Etat ait investi des capitaux importants pour promouvoir et sauvegarder l'élevage de ces zones par le système de ranching, très peu nombreuses sont les études faites devant permettre d'apprécier les caractéristiques de productivité des troupeaux. En d'autres termes, aucun résultat d'analyse quantitative ne permet à l'heure actuelle d'apprécier les niveaux de la gestion technique par l'homme, des potentialités génétiques propres à l'animal et des effets du sol-plante-climat. Beaucoup affirment que la gestion technique laisse beaucoup à désirer, que les performances des animaux restent faibles et qu'il faudrait une amélioration génétique du bétail local Ankolé par introduction du sang de race exotique, surtout la Sahiwal car elle s'adapte bien au milieu rwandais.

OBJECTIFS.

L'objectif global de ce travail est d'évaluer la productivité des bovins Ankolé et Sahiwal X Ankolé dans deux ranches du RWANDA (OVAPAM et BGM-GAKO); ceci par l'analyse de paramètres de production et de reproduction; ces paramètres étant confrontés aux facteurs génétiques et environnementaux afin que les techniciens de l'élevage s'en servent correctement pour améliorer la productivité des animaux.

Les objectifs immédiats sont les suivants :

- quantifier des paramètres de production et de reproduction des bovins dans les ranches considérés (OUAPAM et BGM-GAKO);
- comparer les valeurs trouvées à celles trouvées ailleurs dans le monde afin d'apprécier le niveau de l'élevage en ranching au RWANDA;
- tester les effets des facteurs génétiques et de l'environnement sur les paramètres de production et de reproduction étudiés;
- proposer des mesures susceptibles d'améliorer la productivité des troupeaux dans les ranches étudiés.

PRESENTATION.

Ce travail est divisé en quatre chapitres. Le premier chapitre présente les généralités sur le RWANDA tout en insistant sur la situation générale de l'élevage. Le deuxième chapitre est une revue bibliographique avec des rappels ethnologiques sur les races Ankolé et Sahiwal et des résultats de travaux de recherche faits sur différentes races de bovins dans le monde. Le troisième chapitre présente le matériel et les méthodes utilisés dans l'élaboration de ce travail, tandis que le quatrième chapitre a trait aux résultats, discussions et recommandations.

CHAPITRE -I -

GENERALITES.

1. 1. DONNEES GEOGRAPHIQUES SUR LE RWANDA.

1. 1. 1. Situation Géographique.

Le RWANDA est un petit pays de 26.338 km² localisé entre les latitudes 1°40' et 2°51'S et les longitudes 28°53' et 30°53'E. Il est limité par le BURUNDI au Sud, la TANZANIE à l'Est, l'UGANDA au Nord et le ZAIRE à l'Ouest (Figure 1.1.).

1. 1. 2. Le relief.

Le relief du RWANDA est très accidenté. L'altitude est comprise entre 1000 et 1 500 m; elle se décompose en trois zones orographiques principales. Selon SIRVEN et coll. (1974) on distingue d'Ouest à l'Est.

- la Crête ZAIRE-NIL (C.Z.N.) de 160 km de longueur et 20 à 30 km de largeur avec une altitude moyenne de 2 300 m;

- le Plateau Central de 30 km de largeur avec une altitude allant de 1 500 m à 2 000 m; il couvre la moitié du pays et possède 57 p. 100 du cheptel bovin national.

- la Zone Orientale, vaste surface de 1.000 à 1.500 m d'altitude, est considérée comme le grenier à viande du RWANDA avec un élevage important de bovins, caprins et ovins. Cette zone entretient les deux ranches OVAPAM et BGM-GAKO sur lesquels porte ce travail.

A ces trois éléments de relief s'ajoute la région Nord-Ouest dite Région des "Birunga" ou Région des Volcans. On y dénombre cinq grands volcans dont le plus haut (KALISIMBI) a 4.507 m. Elle possède beaucoup de gorilles de montagne (*Gorilla gorilla beringei*), espèce très protégée.

.../...

1. 1. 3. Le Climat.

Il est doux, tempéré, avec des pluies modérées. Le rythme saisonnier répond à celui de la zone équatoriale.

La répartition des températures est fonction directe des altitudes. La température diminue de 0,5°C chaque fois qu'on monte de 100 m.

Dans les hautes régions du Nord, la moyenne annuelle se situe entre 15°C et 17°C. Au niveau du Plateau Central, la température moyenne annuelle est comprise entre 19°C et 20°C, tandis qu'à l'Est elle va de 20°C à 22°C.

Les précipitations augmentent d'Est à l'Ouest à mesure que l'altitude s'accroît. Les pluviométries des différentes zones sont rapportées à la figure 1.2. Ainsi, les régions de l'Est du RWANDA connaissent une pluviométrie annuelle allant de 800 à 900 mm en moyenne; le Plateau Central reçoit de 1000 à 1 250 mm de pluies par an, tandis que les hautes terres de la Crête Zaïre-Nil sont arrosées par plus de 1 200 mm de pluies par an.

Le rythme saisonnier du RWANDA est de type équatorial. Quatre saisons se répartissent comme suit :

- la petite saison des pluies connu sous le nom d'UMUHINDO s'étend de Septembre à Décembre;

- la petite saison sèche appelée URUGALYI se répartit sur les mois de Janvier et Février;

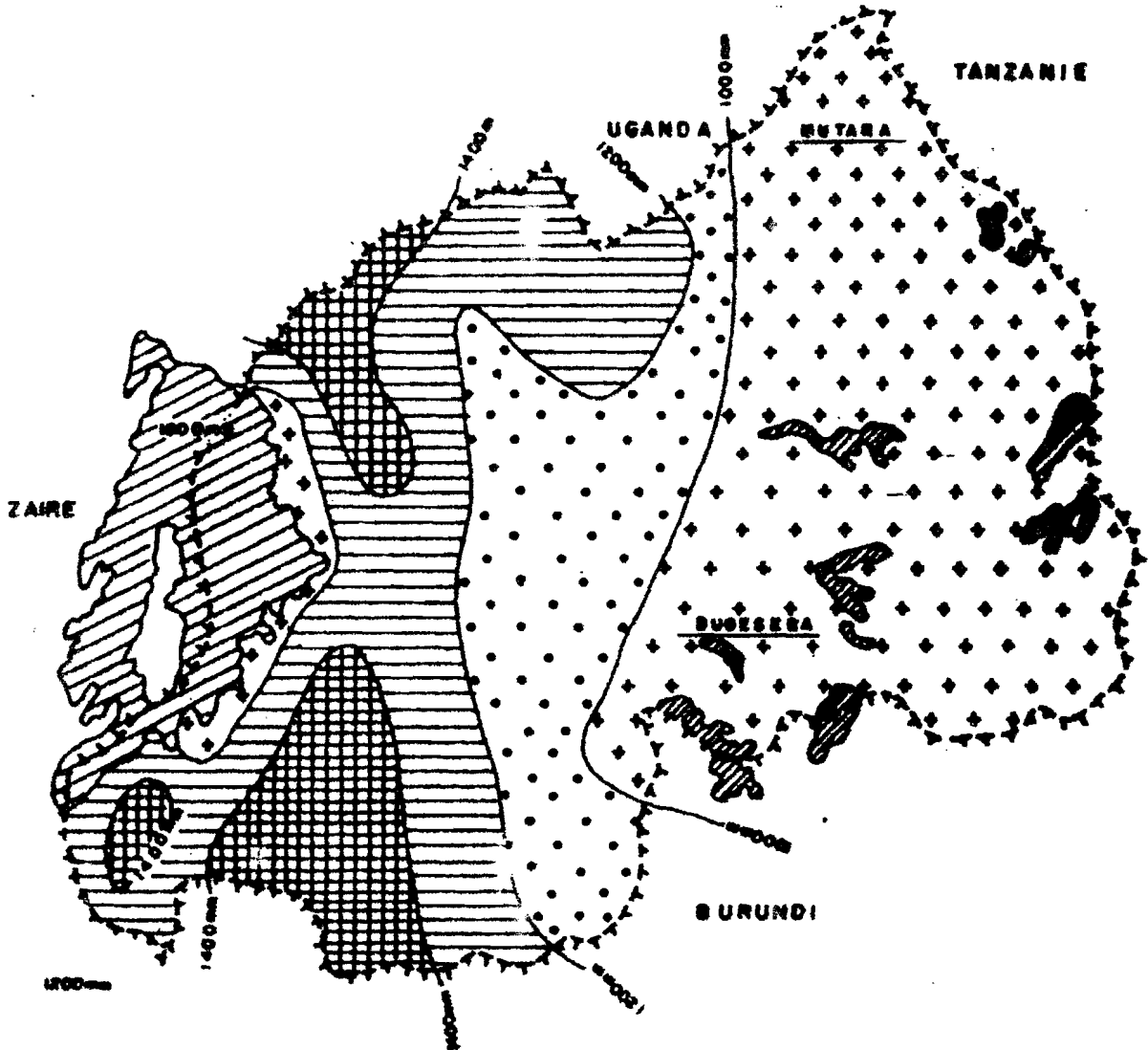
- la grande saison des pluies ou ITUMBA débute avec Mars et finit en Juin et

- la grande saison sèche ou ICYI qui va de Juin à début Septembre.

.../...

Figure 1.2: Les isohyètes annuelles
du Rwanda.


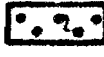
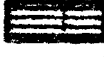

- L E G E N D E**
- 1000mm isohyète annuelle
 - ◻ (with 4 dots) moins de 1000mm de pluies
 - ◻ (with 6 dots) de 1000 à 1200mm de pluies
 - ◻ (with horizontal lines) de 1200 à 1400mm de pluies
 - ◻ (with grid) plus de 1400mm de pluies



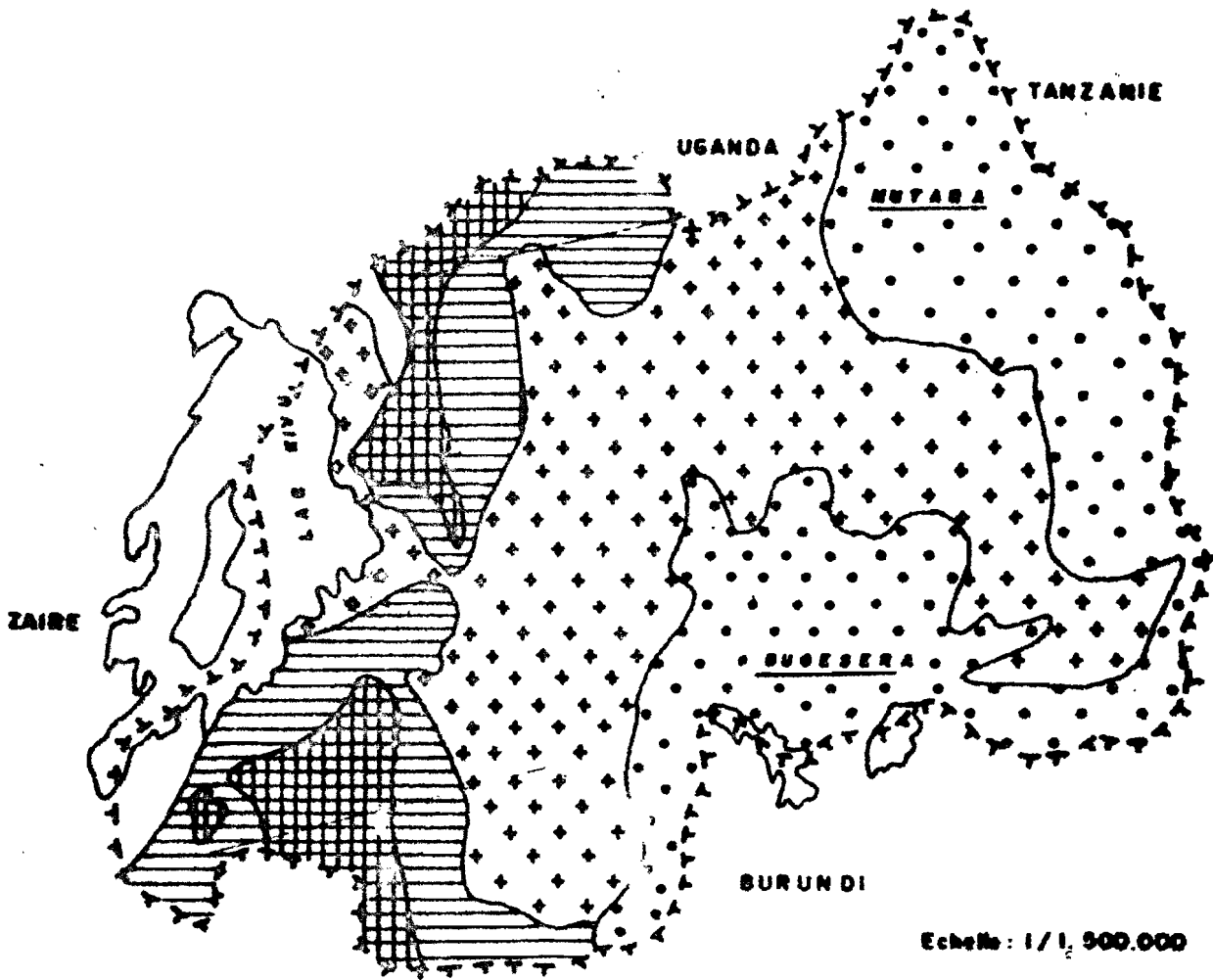
Echelle : 1/500 000

Figure 1.3: La végétation du Rwanda.

LE G E R D E

-  Savane herbacée anthropique
-  Savane arbustive
-  Savane arbustive avec recrus de forêts ombrophiles
-  Forêts ombrophiles de montagne

ECOLE NATIONALE
DES SCIENCES ET
DES TECHNIQUES
GUYANA



Suite à l'altitude élevée, les saisons sèches ne se font pas trop ressentir si bien qu'il n'existe pas de période sans activités agro-pastorales au RWANDA.

1. 1. 4. La faune et la flore.

Le RWANDA est connu pour sa petite superficie et sa forte démographie. La recherche de terres exploitables a presque complètement éliminé les végétations climaciques.

A l'exception des zones bien protégées pour des raisons écologiques et/ou touristiques, la végétation naturelle n'existe plus que sous forme d'îlots dispersés, peu étendus et cernés par la végétation anthropique.

Les principales végétations du RWANDA sont présentées à la figure 1.3.

La Zone Orientale du pays est couverte par les savanes arbustives associant les graminées de type *Hyparrhenia* et les arbustes épineux de la sous-famille des *Mimosacées*. Au Nord-Est se situe le Parc National de l'AKAGERA sur une étendue de 250.000 hectares; il héberge les espèces animales nombreuses et variées ayant disparu ailleurs au RWANDA sous l'effet de la forte poussée démographique.

Au niveau du Plateau Central, entre 1.750 et 2.500 m, on trouve des prairies à *Pennisetum Clantinum*, des cultures pionnières et des champs de fougères.

La Crête Zaïre-Nil (C.Z.N.) à l'Ouest est couverte par les forêts naturelles de montagne dont les plus importantes sont Gishwati, Mukura et Nyungwe.

1. 1. 5. L'hydrographie.

Le réseau hydrographique du RWANDA est très dense. Dans certaines zones, chaque famille peut disposer de sa propre fontaine.

.../...

La Crête Zaïre-Nil (C.Z.N.) sépare les eaux du RWANDA en deux bassins : le bassin du Zaïre qui engloutit toutes les eaux du versant Ouest de la C.Z.N. et le bassin du Nil qui récupère toutes celles du versant Est ainsi que celles du Plateau Central et de la Zone Orientale.

La Zone Orientale qui nous intéresse dans cette étude est cependant pauvre en cours d'eau mais assez fournie en lacs.

1. 2. DONNEES DEMOGRAPHIQUES SUR LE RWANDA.

En 1986, la population du RWANDA était estimée à 6,1 millions d'habitants sur une superficie de 26.338 km² soit une densité brute de 231 habitants au km². La densité physiologique (nombre d'habitants au km² utilisable pour l'agriculture) était de 340 habitants au km² (HAKIZAMUNGU, 1986).

GRANT (1987) rapporte qu'en 1984 le taux d'accroissement annuel de la population était de 3,3 p. 100 tandis que l'espérance de vie était de 48 ans. Selon le même auteur, la population urbaine n'était que de 6 p. 100 en 1985, les 94 p.100 de Rwandais étant des ruraux vivant surtout de l'agriculture et de l'élevage.

On dénombre trois ethnies au RWANDA : il s'agit des Batwa, des Bahutu et des Batutsi dans les proportions respectives de 0,4; 89,8 et 9,8 p. 100 de la population totale du pays. Dans leurs origines, les Batwa étaient un peuple pigmofide cueilleur et chasseur; les Bahutu étaient et restent de grands agriculteurs tandis que les Batutsi étaient des pasteurs. Actuellement, ces différenciations ont disparu et toutes les trois ethnies pratiquent l'agriculture et l'élevage.

1. 3. DONNEES SUR L'ELEVAGE BOVIN AU RWANDA.

1. 3. 1. Modes d'élevage.

Au RWANDA, l'habitat éparpillé et la forte pression démographique ont causé le morcellement des terres et la

.../...

disparition des pâturages naguère abondants et qui faisaient du RWANDA un pays de grands pasteurs.

A l'heure actuelle, dans la quasi-totalité du pays, l'agriculture et l'élevage sont intégrés ce qui se traduit par un mode d'élevage sédentaire dans un système agropastoral. Le ranching est pratiqué au Sud (*Bugesera*), à l'Est (*Rusumo*) et au Nord-Est (*Mutara*) où existent encore quelques larges pâturages tandis que les stations de recherches de l'ISAR (Institut des Sciences Agronomiques du RWANDA) et des Projets d'Etat s'occupent surtout de l'amélioration zootechnique des bovins et/ou des petits ruminants.

a) L'élevage sédentaire chez les paysans-éleveurs.

L'élevage sédentaire chez les paysans-éleveurs est le mode d'élevage le plus rencontré au RWANDA. Chaque famille dispose en moyenne de 2 à 3 vaches, quelques têtes de chèvres, de moutons ou de porcs ainsi que des poules. Ces animaux passent la nuit dans l'enclos de la maison familiale appelé "URUGO". Le jour, ils sont conduits et gardés par les enfants aux pâturages que sont les parcelles avec les résidus de récoltes ou les abords des routes et des sentiers.

L'abreuvement se fait dans les cours d'eau ou les lacs. Le repos se fait dans l'URUGO ou au pâturage. Les veaux en très bas âge sont nourris à l'auge avec le fourrage tendre des vallées.

La cohabitation de l'homme et de l'animal dans l'URUGO accroît le risque de diffusion de zoonoses aussi bien infectieuses que parasitaires. RUZINDANA (1985) rapporte qu'en 1974, 3 p. 100 des cas d'hospitalisation et 10,8 p. 100 des cas de mortalités hospitalières étaient rattachés à la tuberculose. Les bovins jouent sans doute un rôle important dans l'apparition de cette maladie.

.../...

disparition des pâturages naguère abondants et qui faisaient du RWANDA un pays de grands pasteurs.

A l'heure actuelle, dans la quasi-totalité du pays, l'agriculture et l'élevage sont intégrés ce qui se traduit par un mode d'élevage sédentaire dans un système agropastoral. Le ranching est pratiqué au Sud (*Bugesera*), à l'Est (*Rusumo*) et au Nord-Est (*Mutara*) où existent encore quelques larges pâturages tandis que les stations de recherches de l'ISAR (Institut des Sciences Agronomiques du RWANDA) et des Projets d'Etat s'occupent surtout de l'amélioration zootechnique des bovins et/ou des petits ruminants.

a) L'élevage sédentaire chez les paysans-éleveurs.

L'élevage sédentaire chez les paysans-éleveurs est le mode d'élevage le plus rencontré au RWANDA. Chaque famille dispose en moyenne de 2 à 3 vaches, quelques têtes de chèvres, de moutons ou de porcs ainsi que des poules. Ces animaux passent la nuit dans l'enclos de la maison familiale appelé "URUGO". Le jour, ils sont conduits et gardés par les enfants aux pâturages que sont les parcelles avec les résidus de récoltes ou les abords des routes et des sentiers.

L'abreuvement se fait dans les cours d'eau ou les lacs. Le repos se fait dans l'URUGO ou au pâturage. Les veaux en très bas âge sont nourris à l'auge avec le fourrage tendre des vallées.

La cohabitation de l'homme et de l'animal dans l'URUGO accroît le risque de diffusion de zoonoses aussi bien infectieuses que parasitaires. RUZINDANA (1985) rapporte qu'en 1974, 3 p. 100 des cas d'hospitalisation et 10,8 p. 100 des cas de mortalités hospitalières étaient rattachés à la tuberculose. Les bovins jouent sans doute un rôle important dans l'apparition de cette maladie.

.../...

- 12 -

A côté de ces stations de l'I.S.A.R., on retrouve des centres d'élevage appartenant aux nombreux Projets opérant au RWANDA. Leur vocation est surtout la diffusion d'animaux améliorés chez les paysans-éleveurs.

1. 3. 2. Effectifs et évolution du cheptel bovin du RWANDA.

Le troupeau bovin a connu une progression rapide et presque continue depuis le début des années soixante mais à partir des années soixante dix une diminution assez régulière s'est amorcée jusqu'à nos jours.

En effet, en 1958, on dénombrait 592.605 bovins pour une population humaine de 2,6 millions, soit une vache pour 5 habitants. En 1974, le cheptel bovin se chiffrait à 748.167 têtes, soit alors une augmentation de 26 p. 100 par rapport à 1958 (SEMUSAMBI, 1984). En 1986, il n'y avait plus que 614.231 têtes de bovins. Dans l'ensemble, il a été constaté que le cheptel bovin du RWANDA chute de 2 p. 100 chaque année. Pour HAKIZAMUNGU (1986), ce cheptel risque de ne plus compter que 400.000 têtes à la fin de ce siècle, ce qui représente une réduction de 66 p. 100 du cheptel actuel.

1. 3. 3. Importance de l'élevage bovin dans l'économie du RWANDA.

Cette importance se conçoit au niveau des différentes productions animales.

a) La production de lait.

Les statistiques du MINAGRI* en 1985 donnent des productions de 29,22 et 20 millions de litres de lait respectivement en 1970, 1978 et 1984. Il y a eu donc une nette régression depuis 1970. Cela est dû en partie à la diminution du cheptel. Toute la production de lait est consommée sur place et le pays est même obligé de procéder à des importations pour satisfaire

* Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts.

la demande. En 1986 par exemple, 2.946.772 kg de lait et produits laitiers ont été importés pour une valeur équivalente à 2,9 p. 100 de la valeur totale des exportations de cette année.

b) La production de viande.

Contrairement à la production de lait, la production de viande n'a cessé d'augmenter depuis 1970. Selon HAKIZAMUNGU (1986), cela est surtout lié à l'augmentation du nombre de petits ruminants, de porcins et des animaux de basse-cour. En effet, de 1980 à 1986, le nombre de petits ruminants est passé de 1.180.000 à 1.335 754 têtes, celui des porcins de 120.000 à 88.857 et celui des animaux de basse-cour de 1.050.000 à 1.157.642. La diminution du nombre de porcins n'est pourtant pas une tendance générale. Elle n'est qu'un résultat négatif de l'épizootie de Peste Porcine Africaine qui a sévi au RWANDA en 1984.

Dans l'ensemble, le nombre de porcins a toujours été en nette progression alors que celui des bovins n'a cessé de diminuer.

c) La production de fumier.

La quantité de fumier produit n'est pas facile à déterminer du fait de la divagation des animaux. Seuls les excréments rejetés la nuit sont récupérés. Mais depuis ces dernières années, la politique de l'Etat en matière d'élevage est d'encourager l'élevage en stabulation familiale avec des étables-fumières.

Dans l'ensemble, l'élevage bovin au RWANDA n'a pas encore atteint un niveau satisfaisant. Cependant, des atouts certains tels que la clémence du climat et la disponibilité des pâturages dans la Zone Orientale plaident en faveur de son amélioration.

.../...

Pour mieux conduire les programmes visant cette amélioration, il est nécessaire de connaître les résultats des recherches menées tant au RWANDA que dans d'autres pays sur la productivité des races bovines exploitées. Ces résultats qui peuvent servir d'éléments de comparaison sont consignés dans l'étude bibliographique présentée au chapitre III.

.../...

CHAPITRE - II -

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

2. 1. RAPPELS ETHNOLOGIQUES SUR LES RACES.
ANKOLE ET SAHIWAL.

Les deux ranches sur lesquels porte cette étude de productivité entretiennent essentiellement les bovins croisés Sahiwal X Ankolé pour la grande partie et les bovins de race locale dite Ankolé de façon minoritaire. Aussi est-il important de présenter ces deux races dans une étude ethnologique.

2. 1. 1. La race ANKOLE.

a) origine et aire de diffusion.

Selon la classification ethnologique des bovins africains faite par COZZI (1973), le bétail de l'Afrique centro-méridionale appartient au groupe SANGA. Au RWANDA, les bovins locaux appartiennent à ce groupe Sanga mais à la race dite ANKOLE, ce nom étant celui d'une région de l'UGANDA (au Sud) où on retrouve également ces bovins, tout comme on les retrouve au BURUNDI, en TANZANIE et au ZAIRE, région connue communément sous le vocable de "région interlacustre".

Selon EPSTEIN (1971), ce bétail serait le résultat de croisements incontrôlés entre un zébu *Bos africanus* (apporté au RWANDA par les TUTSI lors de leurs migrations au XIII^{ème} siècle) et un taurin qui existait bien avant et dont les spécimens se rencontreraient encore au bord du Lac KIVU (région du KIVU au ZAIRE).

SIRVEN et Coll. (1974) semblent défendre le même argument mais précisent que les deux souches dont les croisements ont donné l'Ankolé sont :

- l'INKUKU (*Bos indicus*) : zébu de petite taille à courtes cornes, qui serait originaire de l'Inde mais qui vivait sur les bords du lac KIVU avant l'arrivée des Batutsi;

.../...

- l'INYAMBO (*Bos primigenius*) : animal de grande taille, à très longues cornes en lyre, à robe acajou, présentant beaucoup de points communs avec le zébu Bororo d'Afrique Occidentale mais s'en différenciant par suite de pratiques sélectives.

b) Conformation

La vache Ankolé est un animal de grande taille (1,30 à 1,40 m). Le squelette est fin, les cornes très développées. La robe est variable : brune, noire ou pie-noire, rarement pie-rouge ou acajou. Le pis est peu développé.

c) Aptitude bouchère.

Selon SIRVEN et coll. (1974), le poids moyen d'un animal de 5 ans n'est que de 250 à 300 kg et le rendement à l'abattage ne dépasse pas 45 p. 100. PHILIPPOT (1975) rapporte que le rendement en carcasse des femelles va de 43 à 46 p. 100 alors qu'il est de 45 à 48 p. 100 pour les mâles. Selon ce même auteur, la qualité de la viande est médiocre.

d) Aptitudes à la reproduction et à la production laitière.

Les vaches Ankolé sont peu prolifiques. En effet, SIRVEN et coll. (1974) rapportent que l'âge au premier vêlage va jusqu'à cinq ans et que l'intervalle moyen entre vêlages est de deux ans. Selon les mêmes auteurs, la production laitière est de l'ordre de 500 litres pour 300 jours de lactation soit une moyenne d'environ 1,5 litres par vache et par jour.

D'après les études de POZY et MUNYAKAZI (1984) au BURUNDI, l'âge au premier vêlage est de 1528 jours pour les femelles ayant un poids de 300 kg. L'intervalle entre vêlages

.../...

est de 539 jours soit environ 1,5 ans. La durée de lactation est de 198 jours avec une production totale de 605 kg de lait.

e) Essais d'amélioration Zootechnique au RWANDA.

Des efforts ont été faits dans le sens d'améliorer la race Ankolé. Des centres de multiplication de géniteurs ont été créés par l'ISAR (Institut des Sciences Agronomiques du RWANDA). Dans ces centres, les races exotiques (Jersey, Brune Suisse, Holstein-Frisonne, Sahiwal) sont multipliées et les taurillons sont diffusés dans le milieu paysan pour l'amélioration de la production laitière chez la race Ankolé. Le même objectif est poursuivi dans le cadre de plusieurs projets qui diffusent (sur crédit agricole) des vaches améliorées à partir de leurs Centres d'Appui Technique (C.A.T.). Citons les projets P.I.A. (à Gikongoro), B.G.M. (au Bugesera, Gisaka et Migongo), D.R.B. (à Byumba), O.V.A.P.A.M. (au Mutara), P.A.G. (à Gitarama), etc.

Les résultats de ces programmes d'amélioration ne sont pas toujours encourageants car, en effet, ces animaux améliorés sont très sensibles aux nombreuses maladies (Vermineuses, Théilériose, Trypanosomiase, etc.). En plus, les techniques d'élevage des paysans laissent encore beaucoup à désirer.

2. 1. 2. La race SAHIWAL.

a) Origine et aire de diffusion

La vache Sahiwal est un zébu originaire de la zone sèche du centre et du Sud du Pendjab (PAKISTAN) à climat tropical.

Cette race a été exploitée un peu partout dans le monde : au Sri Lanka (où la race s'est mal adaptée à cause du climat humide), aux Indes (où elle s'est bien adaptée), aux Antilles (Jamaïque), au Kenya où elle a été croisée au zébu local (NANDI), à Madagascar (au C.R.Z. de Kianjasoa où elle était introduite à partir du Kenya) et au Sénégal (au C.R.Z. de Dahra) où les animaux étaient importés de Tunisie. Au RWANDA,

.../...

la race Sahiwal a été introduite du Kenya et a été croisée au zébu local (Ankolé) et au taurin Jersey (FRANCE, 1984).

b) Conformation.

La Sahiwal est un zébu rectiligne (hauteur au garrot de 1,20 à 1,35 m), longiligne, hypermétrique. Les animaux sont de grand format, placides, de poils brun foncé à rougeâtre souvent rouge pâle. Les oreilles sont longues, les cornes courtes et épaisses. Il existe des individus sans cornes. Le fanon est relativement bien développé. Chez les mâles, le fourreau est si bien développé qu'il peut toucher le sol.

c) Aptitudes.

La Sahiwal est apte à produire du lait, de la viande et du travail.

La production de viande est bonne. Les mâles peuvent peser de 540 à 550 kg et les femelles 410 kg. En Jamaïque par exemple on a pu noter des boeufs pesant 380 kg à 2 ans et 580 kg à l'âge adulte. Le cuir sec peut peser de 8 à 12 kg.

Selon les résultats répertoriés dans le Mémento de l'Agronome (1984), les taureaux Sahiwal peuvent être mis en service à 30 mois (2,5 ans). Les génisses peuvent mettre bas à 24-30 mois soit 2-2,5 ans et le veau obtenu peut peser à la naissance 21-24 kg pour les mâles et 23-26 kg pour les femelles. Les veaux femelles pèseraient donc plus lourd que les mâles ! L'intervalle entre vêlages signalé est de 15 mois mais KIMENYE (1986) rapporte 13,7 mois au Kenya.

Pour ce qui est de la production laitière, elle peut atteindre 1 800 kg et même 2 250 kg pour les bonnes laitières, avec une durée de lactation de 306 jours. Lors des croisements avec le zébu local (Nandi) du Kenya, les vaches métissées ont pu produire 1 814 kg de lait à 51 p.1000 de matière grasse en

.../...

275 jours, soit 455 kg de plus que les vaches locales (Nandi). L'intervalle entre vêlages de ces croisées était devenu 12,4 mois. En Jamaïque, les vaches Sahiwal ont pu produire 2700 kg de lait par lactation de 305 jours avec 47 p.1000 de matière grasse. Les sujets élites avaient pu atteindre 3150 kg de lait à 50 p.1000 de matière grasse. Au BURUNDI, POZY (1984) rapporte que l'âge au premier vêlage des croisées Sahiwal X Ankolé est de 1150 jours (3,1 ans), et que l'intervalle entre vêlages est de 430 jours soit 1,2 ans.

L'aptitude au travail des boeufs Sahiwal est également reconnue bonne puisqu'un boeuf peut parcourir 24 km en 6 - 8 heures tirant une charette pneumatique chargée de deux tonnes.

Plusieurs projets ont essayé d'installer la race Sahiwal en stations ou dans les ranches au RWANDA. C'est le cas des Projets B.G.M.-Bugesera (au Sud) et OVAPAM-MUTARA (au Nord-Est) qui font du ranching avec les vaches Ankolé pures et avec les croisées Sahiwal X Ankolé. Avant de passer à l'étude des paramètres zootechniques de ces génotypes, il est judicieux de présenter une revue bibliographique spécifique aux paramètres considérés en vue de disposer d'éléments de comparaison.

2. 2. PARAMETRES DE PRODUCTION.

2. 2. 1. Le poids à la naissance.

a) Importance.

PETTY et coll. (1966) signalent que le poids à la naissance est bon indicateur de la croissance d'un animal. Selon BERTRAN et coll. (1971), il existe une corrélation phénotypique positive entre le faible poids à la naissance et la viabilité des veaux Brahmans.

Le poids à la naissance est influencé par des facteurs aussi bien génétiques qu'environnementaux.

.../...

b) Effet du génotype du veau.

L'existence d'une grande variabilité du poids à la naissance selon le génotype du veau a été rapportée par plusieurs auteurs MPIRI et coll. (1987) ont trouvé un poids moyen à la naissance de 17,3 kg sur le zébu Est-africain et 25,4 ± 7 kg sur les veaux Boran de Tanzanie. Au Botswana, les veaux Tuli, Bonsmara, Tswana, Brahmans et Africanders ont respectivement à la naissance 29,9; 31,4; 28,1 et 30,9 kg (Botswana Production Research Unit, 1984). Le poids à la naissance des veaux N'Dama au ranch de Madina Diassa (Mali) est de 12,37 kg (PLANCHENAULT, 1986), mais COULOMB (1986) rapporte 17,2 kg pour les mêmes animaux en Côte d'Ivoire. En Inde, VIJ et BASU (1986) rapportent un poids à la naissance de 17,88 kg pour les zébu Bos indicus.

Plusieurs auteurs indiquent que les veaux croisés sont plus lourds à la naissance que les veaux de races pures originales (MORSY et coll., 1984; VIJ et BASU, 1986; SINGH et coll., 1987). Pour SINGH et coll., (1987), le niveau de métissage influence le poids à la naissance. En effet, ces auteurs ont constaté que les veaux $\frac{1}{4}$ Holstein X $\frac{3}{4}$ Sahiwal pèsent plus lourd que les veaux $\frac{1}{8}$ Holstein X $\frac{7}{8}$ Sahiwal.

A l'exception de GREGORY et coll. (1950), GAINES et coll. (1966), ARNASON et coll. (1987) qui n'ont pas trouvé d'influence significative du génotype des veaux sur leurs poids à la naissance, beaucoup d'auteurs ont montré l'importance de ce facteur (PAHNISH et coll., 1969; ILOEJE, 1985; PANDIT et coll., 1986).

c) Effets du sexe et du rang de naissance du veau.

Beaucoup d'auteurs soulignent que le sexe est un facteur de variabilité du poids à la naissance des veaux. Les mâles sont plus lourds que les femelles à la naissance. COULOMB (1986) travaillant sur les veaux N'Dama de Côte d'Ivoire trouve

.../...

17,7 kg chez les mâles et 16,7 kg chez les femelles à la naissance. Cette supériorité des mâles sur les femelles a été également signalée par MPIRI et coll. (1987) chez les veaux zébu Est-africains dont les mâles pèsent 17,8 kg et les femelles 16,8 kg à la naissance. Pour ABASSA (1984) l'influence du sexe sur le poids à la naissance des veaux Gobra du Sénégal est très significative ($P < 0,001$), les mâles Gobra (26,44 kg) étant plus lourds (de 1,68 kg) que les femelles (24,76 kg) à la naissance.

Le rang de naissance influe beaucoup sur le poids à la naissance. Il est fortement et positivement corrélié avec l'âge de la mère. C'est ainsi qu'il renseigne sur l'état d'avancement de la carrière de la mère lorsque l'âge exact de celle-ci n'est pas connu. Le rang de naissance est alors un bon indicateur de l'âge de réforme de la mère (LHOSTE, 1968). KOCH et CLARK (1955) font remarquer que le poids à la naissance des veaux augmente avec le rang de vêlage de la mère jusqu'à un certain niveau, puis diminue. CARTWRIGH et coll. (1964) précisent que le poids à la naissance augmente avec le rang de naissance jusqu'à l'âge de 6 - 7 ans pour la mère et diminue par la suite. Pour JUMA et JAJO (1986), le poids à la naissance augmente avec le rang de vêlage, mais ces auteurs ne signalent pas à quel rang commence une diminution du poids à la naissance.

d) Effets du mois, de la saison et de l'année de naissance du veau.

Le mois de naissance a une grande influence ($P < 0,001$) sur le poids à la naissance des veaux Gobra de Dahra au Sénégal (ABASSA, 1984). L'auteur a constaté que le poids à la naissance était de $23,56 \pm 0,74$ kg pour les veaux nés en Juin, alors qu'il était de $27,37 \pm 0,76$ kg pour ceux nés en Septembre. L'influence significative du mois sur le poids à la naissance est également rapportée par MORSY et coll. (1984) sur les veaux Baladi en Egypte.

.../...

La saison influe souvent sur le poids à la naissance. Selon BERTRAN (1976), les veaux Brahmans nés pendant la saison sèche sont plus légers que ceux nés en saison pluvieuse. Des effets similaires de la saison de naissance sur le poids à la naissance ont été également rapportés par TIDORI et coll. (1975); MAAROF et ARAFAT (1985); JUMA et JAJO (1986); SINGH et coll. (1986) MWANDOTTA (1986) et MPIRI (1987).

L'influence significative de l'année de naissance sur le poids à la naissance a été rapportée par AMAN et coll. (1985); SINGH (1986) et SHARMA et coll. (1986) en Inde.

2. 2. 2. Le gain moyen quotidien.

Le gain moyen quotidien est bon indicateur de la croissance d'un animal que COURREAU (1976) définit comme "un processus par lequel un organisme vivant accroît sa substance; la croissance constitue pour le zootechnicien une résultante d'actions qui la déterminent (génétiques), la permettent (alimentation), la favorisent ou la contraignent (environnement naturel, techniques d'élevages)".

a) Effet du génotype du veau.

COUCHMAN et coll. (1983) ont constaté que le gain moyen quotidien des veaux croisés Bos indicus X Bos taurus en Nouvelle Guinée peut atteindre 0,76 kg/jour dans les sept premiers mois de leur vie. Les veaux Holstein élevés au Ghana ont eu des gains moyens quotidiens de $0,42 \pm 0,09$ kg/jour et $0,37 \pm 0,11$ kg/jour respectivement de 6 - 9 mois et de 9 - 12 mois. Au Mali, ZEMMELINK et coll. (1983) ont constaté que le gain moyen quotidien des vaches de race White Fulani de la naissance à l'âge adulte est de 682 gr/jour alors qu'il est de 436 gr/jour chez les croisés White Fulani X Frisonne.

.../...

Pour BRAUNIG et BRAUNIG (1975) les croisés N'Dama X Jersey de première génération au Mali peuvent gagner de 275 à 280 gr/jour de la naissance jusqu'à l'âge adulte. En Sierra Léone, CAREW et coll. (1986) ont constaté qu'au cours de leur croissance, les croisés Sahiwal X N'Dama ont des performances supérieures à celles de chacune des races mères. Cette supériorité des croisés sur les races pures a été signalée par plusieurs autres auteurs : SHAMA et coll. (1976) en Inde, O'DONOVAN (1978) sur les vaches Boran et Jersey X Boran en Ethiopie, MPIRI (1987) sur les vaches Mwapwa de Tanzanie.

b) Effet du sexe du veau.

TIDORI et coll. (1975) n'ont pas constaté une différence significative entre la croissance des veaux mâles et femelles de race Baoulé en Côte d'Ivoire dans la première année de vie. Le même résultat a été trouvé par KABUGA et coll. (1983) sur les veaux Holstein élevés au Ghana dont le gain moyen quotidien était de $0,42 \pm 0,09$ kg/jour de 6 à 9 mois et $0,37 \pm 0,11$ kg/jour de 9 à 12 mois. Cependant, beaucoup d'auteurs ont souligné que la supériorité des mâles sur les femelles est manifeste pour la croissance (LHOSTE, 1968; BERTRAN, 1976; PLASSE, 1978; NODOT, 1980; AMAN et coll., 1985; PLANCHENAUULT et coll., 1986).

c) Effets de la saison et de l'année de naissance du veau.

KABUGA et coll. (1983) ont constaté que la saison de naissance n'influence pas la croissance des veaux Holstein au Ghana. Pour ces auteurs, il s'agit d'un avantage car ainsi on peut étaler les naissances sur toute l'année et donc disposer chaque fois de vaches en lactation dans les exploitations laitières. En Nouvelle Guinée, COUCHMAN (1983) a remarqué que la saison n'influence la croissance des veaux Bos indicus X Bos taurus qu'avant le sevrage. Selon le même auteur, les veaux nés au début de la saison sèche ont des gains moyens quotidiens inférieurs ($0,64 \pm 0,02$ kg/jour) à ceux des veaux nés pendant

la saison des pluies ($0,79 \pm 0,02$ kg/jour); ces faits seraient liés à la diminution des ressources alimentaires en fin de saison sèche, ce qui affecte la production laitière des mères allaitantes. Au Nigéria, les travaux de PULLAN (1980) sur le bétail Fulani du Plateau de Jos ont montré que les gains moyens quotidiens des veaux nés en saison humide et de ceux nés en saison sèche ne diffèrent significativement ($P < 0,01$) qu'après 8 mois.

L'année de naissance n'a pas une grande influence sur la croissance des veaux Holstein au Ghana (KABUGA et coll., 1983). Par contre, ABASSA (1984) a constaté que l'influence de l'année sur la croissance des veaux Gobra à Dahra (Sénégal) est très significative ($P < 0,001$). Le résultat identique a été trouvé par WONG (1974) et MBAH (1975).

2. 3. PARAMETRES DE REPRODUCTION

2. 3. 1. L'âge au premier vêlage.

L'âge au premier vêlage a une grande importance zootechnique car il permet de prévoir la carrière reproductrice d'une femelle. Les femelles qui mettent bas très précocément étant celles qui auront une longue et bonne carrière reproductrice.

a) Effet du génotype.

Chez les génisses N'Dama de Teko (Sierra Léone), l'âge au premier vêlage rapporté par CAREW et coll. (1986) est de 46,5 mois. Au Nigéria, MRODE et AKINOKUN (1986) ont rapporté un âge de $4,03 \pm 0,43$ années pour les génisses Fulani; tandis que WAGENAAR et coll. (1986) ont trouvé 1528 ± 28 jours sur la même race au Mali. Les génisses Sahiwal du Pakistan vêlent pour la première fois à $1168,62 \pm 45,53$ jours (SHAB et TAFAR, 1986). WILSON (1986) rapporte que l'âge au premier vêlage des génisses Fulani, Gobra et Maures élevées dans le système agro-pastoral de l'Afrique Occidentale

est de 4 à 5 ans. Cet âge dépasse 5 ans dans les élevages traditionnels du Nigéria (OTCHERE, 1986).

Plusieurs auteurs sont d'accord que l'âge au premier vêlage des génisses croisées est inférieur à celui des génisses de races pures originales.

Ainsi PARMAR et JAIN (1986) constatent que l'âge au premier vêlage des génisses Sahiwal du Pendjab est de 44 mois alors qu'il n'est que de 30 mois chez les génisses Danish Red X Sahiwal. Au Burundi, POZY (1984) rapporte que l'âge au premier vêlage des génisses Ankolé pures est de 1528 jours alors qu'il n'est que de 1150 jours sur les génisses Sahiwal X Ankolé.

b) Effets de la saison, de l'année de naissance et du milieu d'élevage.

Selon plusieurs auteurs, la saison de naissance de la génisse n'affecte pas son âge au premier vêlage (BHATNAGAR et SHARMA, 1983; POZY et MUNYAKAZI, 1984; BHADAURIA et DAVE, 1986; SADANA et TRIPATHI, 1986; WAGENAAR et coll., 1986).

L'effet significatif de l'année de naissance sur l'âge au premier vêlage a été constaté par FALL et coll. (1982) sur les vaches N'Dama de Kolda au Sénégal; mais selon POZY et MUNYAKAZI (1984), l'année n'a pas d'effet sur l'âge à la première mise bas des génisses Sahiwal du Burundi. L'absence d'influence de l'année est aussi rapportée par WAGENAAR et coll. (1986) chez les génisses Fulani du delta intérieur du fleuve Niger au Mali.

Le milieu d'élevage influe beaucoup ($P < 0,001$) sur l'âge au premier vêlage des génisses Brahmans de Malaisie (MUSSADIN et coll., 1985). Ces auteurs rapportent que cet âge est de 30,8 mois chez les génisses Brahmans importées des U.S.A. alors qu'il est de 52 mois sur les génisses nées en Malaisie. STUEMPFLI et coll. (1986) mentionnent qu'à Kérala (Inde) l'influence du milieu sur l'âge au premier vêlage

n'était significative que sur les génisses zébu X Brune Suisse et non sur celles de génotype zébu pur.

2. 3. 2. La durée de gestation.

La durée de gestation dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels on trouve ceux liés au veau et ceux liés à l'environnement.

MORSY et coll. (1984) rapportent une absence d'effet du sexe du veau sur la durée moyenne de gestation des vaches Baladi d'Égypte. Par contre, PANDIT et coll. (1984) trouvent que cet effet existe sur les vaches Gir X Holstein. En effet ces auteurs font remarquer que les veaux mâles issus de la gestation dans la corne droite de l'utérus ont une durée de gestation de 276,30 jours alors que cette durée n'est que de 274 jours pour les veaux femelles issus de cette corne utérine droite. Dans la corne utérine gauche, mâles et femelles ont des durées de gestation respectives de 277,68 et 277,33 jours. PAHNISH et coll (1969) ont constaté que le sexe du veau est un facteur de variabilité de la durée de gestation mais que son effet n'est pas significatif pour les mâles.

Le mois de naissance affecte la durée de gestation. Selon EL-AMIN et coll., (1986), la durée de gestation des vaches de race locale du Soudan croisées à des vaches de race Holstein s'avère être très longue pour les vêlages de Janvier (283 jours) par rapport aux autres mois (277,1 à 281,4 jours).

L'année de naissance exerce aussi une influence sur la durée de gestation (SAGEBRIEL et coll., 1973). Ces auteurs ont noté un effet significatif ($P < 0,05$) de l'année sur la durée de gestation des vaches Angus et Hereford aux U.S.A.

2. 3. 3. L'intervalle moyen entre vêlages.

a) Importance.

DENIS (1975) définit l'intervalle moyen entre vêlages comme une durée moyenne séparant deux événements de mise bas.

.../...

WILLIS et WILSON (1974) rapportent qu'il est significativement lié à la productivité totale des veaux; les vaches à intervalles peu élevés étant aussi celles ayant le plus de veaux durant leur vie. Ce paramètre dépend de plusieurs facteurs.

b) Effet du génotype.

Les taurins Baoulé de Côte d'Ivoire ont un intervalle moyen entre vêlages de 421 jours, selon une étude faite par TIDORI et coll. (1975). LOUSBER (1986) rapporte que cet intervalle est de 397 jours chez les vaches Frieslands. En Europe, la British Milk Marketing Board Standardie cet intervalle à 390 jours (FINLAY et coll., 1974). BONIA (1985) rapporte $686,62 \pm 39,42$ jours d'intervalle moyen entre vêlages sur le bétail d'Assam. Mieux encore, une moyenne de 757,3 jours est indiquée par OTCHERE (1986) selon une étude effectuée sur les vaches de l'élevage traditionnel de la zone sub-humide du Nigéria. Au Mali, WAGENAAR et coll., (1986) rapportent que l'intervalle moyen entre vêlages des vaches Fulani est de 596 ± 155 jours tandis que MUSSADIN et coll., (1985) rapportent 545,2 jours sur les vaches Brahmans de Malaisie.

Des intervalles moyens entre vêlages de 537 jours, 480 jours et $384 \pm 13,6$ jours sont rapportés respectivement par CAREW et col., (1986) sur les N'Dama de Sierra Léone, VOHRADSKY et SADA (1984) sur les Shorthorns du Ghana et COPLAND (1974) sur le Bos banteng d'Indonésie.

Les vaches du Botswana ont des vêlages séparés en moyenne de 480 à 600 jours (FINLAY et coll., (1974) alors que cette durée est de 421 ± 100 jours sur les Holstein de Colombie (ABUBAKAR et coll., 1986). Les Jersey et Frisonnes de Libye ont des intervalles respectifs de $379 \pm 67,5$ et $401 \pm 63,9$ jours (ALIM, 1985).

Dans son étude sur le génotype croisé Holstein X race locale du Soudan, EL-ALIM (1986) note que le génotype a un effet significatif ($P < 0,01$) sur l'intervalle moyen entre vêlages. Le

.../...

même effet est également noté par VIJ et BASU (1986) sur les génotypes Tharparkars et Holstein-Frisonne X Tharparkars. Pour MISHRA et MISHRA (1987) les intervalles moyens entre vêlages chez les vaches croisées Red Sindhi X Jersey et Hirvana X Jersey sont respectivement de $481,2 \pm 110,8$ et $460,6 \pm 107,4$ jours; cependant KAR et coll., (1987) les trouvent égaux à 446,2 et 451,6 jours respectivement. Au Pendjab, PARMAR et JAIN (1986) rapportent des intervalles de 450 et 543 jours respectivement pour les Sahiwal et les Danish Red alors que pour les croisés de ces deux races, l'intervalle moyen entre vêlages n'est que de 420 jours.

L'étude menée par ZINJARDE et coll., (1986) sur 3 génotypes comprenant respectivement 75; 50 et 25 p. 100 de sang Sahiwal (le reste étant du sang Jersey) montre que les intervalles moyens entre deux vêlages sont respectivement de 470,71; 418,84 et 419 jours. Pour ces auteurs, les vaches ayant 75 p. 100 de sang Sahiwal sont plus performantes que les deux autres génotypes. Toujours sur les Sahiwal, les études menées au Burundi par POZY (1984) ont montré que l'intervalle moyen entre deux vêlages est de 430 jours pour les croisées Sahiwal X Ankolé alors qu'il est de 539 jours pour les Ankolés purs.

c) Effet du rang de vêlage.

DENIS (1971) constate que chez le zébu Gobra du Sénégal, l'âge de la vache au premier et au second vêlage n'a aucune influence sur l'intervalle moyen entre deux vêlages; par contre, il y a une liaison entre cet intervalle et l'âge de la mère à partir du 3ème jusqu'au 8ème vêlages. CHARRAY et coll., (1976) rapportent que chez les génotypes N'Dama pur et N'Dama X Jersey du C.R.Z. de Minankro (Côte d'Ivoire), l'intervalle moyen entre deux vêlages diminue quand le rang de vêlage augmente, la corrélation entre les deux étant de $- 0,33$. Pour MATOCH et TOMAR (1983), l'intervalle décroît jusqu'à la 3ème lactation. ADENEYE (1985) constate que sur les vaches Jersey importées à Ibadan (Nigeria) le premier intervalle entre vêlages est le plus long (617 jours) par rapport aux autres (518 jours). Quant à FALL et coll., (1982), le rang de vêlage des N'Dama au C.R.Z. de Kolda

(Sénégal) a un effet très significatif ($P < 0,01$) sur l'intervalle entre vêlages. La même constatation était faite par PRINCE-TOSSOU (1987) qui a trouvé un effet significatif ($P < 0,05$) du rang de vêlage sur l'intervalle entre deux vêlages des vaches Montbelliarde de Sangalkam au Sénégal.

d) Effets de l'année et de la saison de vêlage.

L'effet de l'année de vêlage sur l'intervalle entre deux vêlages est très significatif ($P < 0,01$) (FALL et coll., 1982; MRODE et AKINOKUN, 1986). Cependant, selon WILLIS et WILSON (1974), cet effet n'est pas significatif.

La saison de vêlage a aussi un effet significatif sur l'intervalle entre vêlages des vaches Frisonnes d'Egypte (EL-MENOUFY et coll., 1984), ces auteurs ont constaté que les plus longs intervalles se rencontrent après les vêlages des saisons froides tandis que les intervalles les plus courts se rencontrent après les vêlages d'été. Par contre, BHATNAGAR et coll., (1986) puis SINGH et coll., (1986) n'ont pas noté l'effet de la saison sur l'intervalle entre vêlages.

e) Intervalle moyen entre vêlage et répétabilité.

Selon MAHADEVAN (1966), la répétabilité d'un caractère est la fraction de la variance de ce caractère liée aux différences permanentes entre les individus; en fait elle est la somme de variances de l'effet additif des gènes, de la dominance, de l'épistasie ainsi que des effets fixes de l'environnement. Pour LUSH (1965), la répétabilité est l'estimation de la fraction de variance d'un caractère liée à l'héritabilité; elle permet d'évaluer à quel degré une performance observée pourrait se répéter dans le temps, elle devient ainsi la plus fidèle estimation de l'aptitude réelle de l'animal pour le caractère donné. FALCONER (1960) fait remarquer que la répétabilité varie dans le temps en fonction des facteurs environnementaux et génétiques; pour cet auteur, il est moins judicieux de sélectionner sur un caractère à faible répétabilité.

L'étude de la répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages a été faite sur différentes races de bovins. Les valeurs sont indiquées au tableau 2. 1.

Tableau 2. 1. Valeurs de la répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages chez différentes races de bovins.

Race et milieu d'élevage	Répétabilité	Auteurs
Red Sindhi (Hosur)	0,21	
Red Sindhi (Bangalore)	0,08	
Kangayan (Hosur)	0,08	
Tharparkar (Patna)		AMBLE et
- vaches non sevrées	0,19	coll. (1963)
- vaches sevrées	0,17	
Gir (Bangalore)	0,17	
Kankrej (Anand)	0,17	
Nganda (Entebbe)	0,21	
Zébu Est-africain (Kenya)	0,17	MAHADEVAN
Sahiwal (Kenya)	0,23	et coll. (1966)

2. 3. 4. Le taux annuel de vêlage.

Le taux annuel de vêlage est la fraction de femelles exposées à la reproduction ayant produit un veau à terme au cours d'une année (CURTIS, 1977). Ce taux est influencé par plusieurs facteurs, aussi bien génotypiques qu'environnementaux

Les génotypes Tuli, Bonsmara, Tswana, Brahman et Africander au Botswana ont des taux annuels de vêlage respectifs de 86,15; 83,7; 80; 71,9 et 66,93 p. 100 selon une étude de la Botswana Animal Production Unit (1984). En Afrique du Sud, NIEKERK et coll. (1986) rapportent des taux annuels de 65,82 et

.../...

76,24 p. 100 respectivement chez les vaches Africander et Simental. ZINJARDE et coll. (1986) ont remarqué que chez les vaches Jersey X Sahiwal avec 25; 50 et 75 p. 100 du sang Jersey les taux annuels de vêlage sont respectivement de 78,38; 84,69 et 86,22 p. 100. En Afrique de l'Ouest, l'étude du CIPEA (1979) indique les taux de 70,1; 57 et 33 p. 100 respectivement sur les vaches M'Dama, Kinkou et Borgou.

Le rang de vêlage est également un facteur de variation du taux annuel de vêlage. Il a été indiqué plus haut qu'il peut représenter l'âge de la mère à défaut de ce dernier comme l'a souligné LHOSTE (1968). Lors des croisements Angus X Milking Shorthorn, SPELLBERG et coll. (1977) ont constaté que pour les trois premiers vêlages, les taux de vêlage atteignaient respectivement $84,2 \pm 3,1$; $87,6 \pm 3$ et $76,5 \pm 3,8$ p. 100. Les croisées dépassent les races pures mais l'hétérosis n'était significatif ($P < 0,05$) que pour les deux premiers vêlages et non le troisième. Ces auteurs rapportent qu'au 3ème vêlage, le génotype de la mère influence ($P < 0,05$) le taux annuel des Angus et non celui des Shorthorn.

Le système d'élevage a été étudié par KILSON (1986) comme facteur de variation du taux annuel de vêlage. L'auteur a constaté que les vaches Fulani, Maures et Gobra d'Afrique de l'Ouest entretenues dans le système agropastoral varie de 55 à 70 p. 100. Dans le même ordre d'idées, RADARAJA et coll., (1984) ont constaté que les vaches indigènes de Gambie ont un taux annuel de vêlage de 27,9 p. 100; OGBERG (1986) a noté un taux de 48 p. 100 dans l'élevage traditionnel de la zone subhumide du Nigéria. Au Botswana, RENDLE et coll., (1977) rapportent un taux de 46,4 p. 100 dans les élevages traditionnels alors que ce taux est de 74 p. 100 dans les ranches.

D'une façon générale, les résultats de recherche sur la productivité des différentes races bovines varient d'un auteur à l'autre et en fonction du matériel et des méthodes d'analyse. Ceux utilisés dans ce travail sont présentés au chapitre III qui suit.

CHAPITRE - III -

MATERIEL ET METHODES

3. 1. MATERIEL.

3. 1. 1. Milieu d'étude.

a) Le ranch OVAPAM.

L'OVAPAM (Office de Valorisation Agricole et Pastorale du Mutara) est un projet d'Etat créé en Mars 1974.

Ce projet se localise au Mutara (Nord-Est du RWANDA), dans la zone comprise entre 1° 03' et 1° 34' de latitude Sud et 30° 08' et 30° 28' 28" de longitude Est (Figure 3.1.).

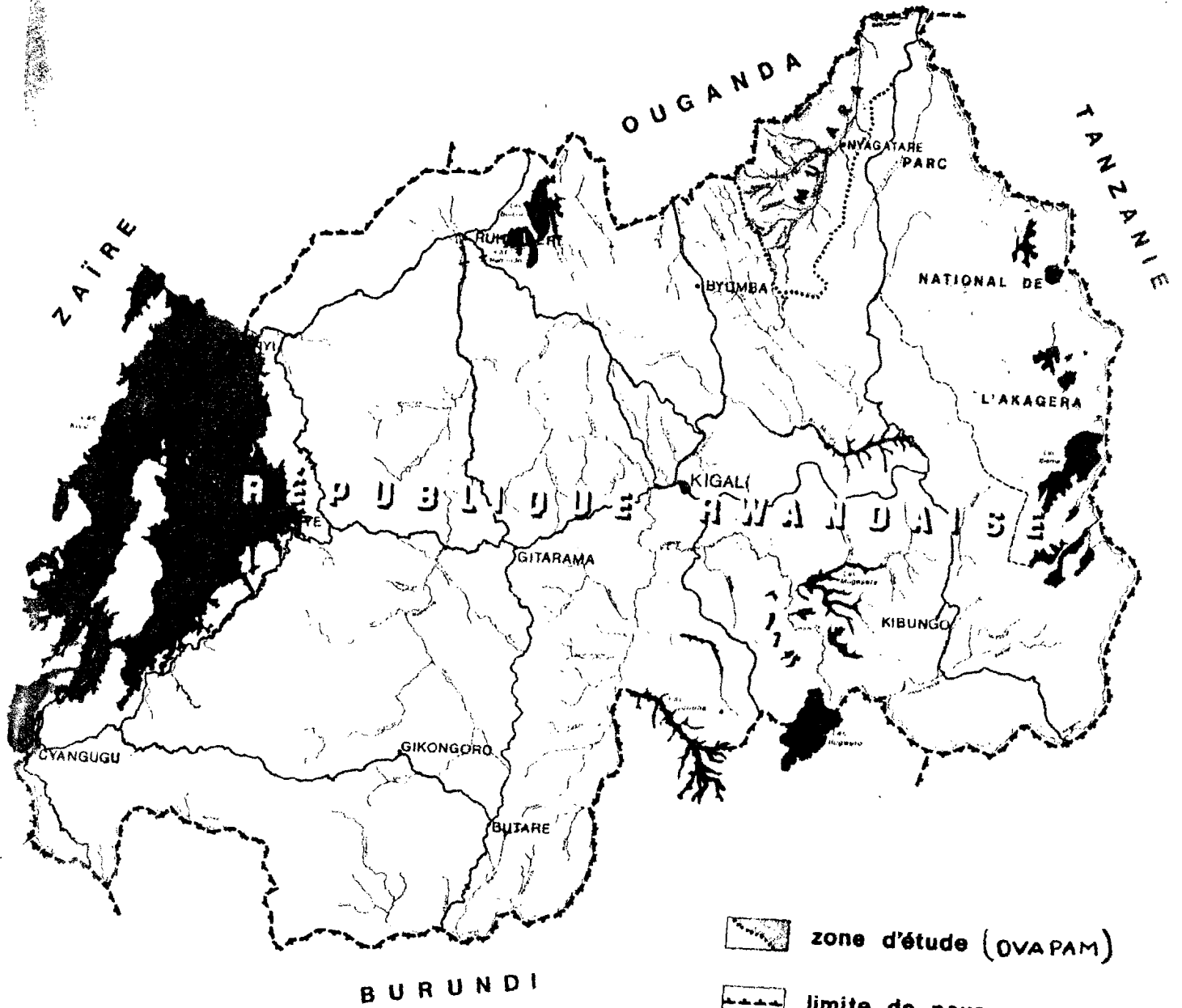
L'altitude est comprise entre 1275 et 1500 m; la pente des grandes terres est orientée dans la direction Nord-Est et elle est en moyenne de 0,15 p. 100.

Le réseau hydrographique du Mutara est peu dense. Il comprend les rivières Kagitumba et Muvumba qui sont les affluents de l'Akagera (qui donnera plus tard le Nil). Le bassin de ces deux rivières se présente comme un rectangle de 80 km de longueur.

Du point de vue climatique, les températures moyennes mensuelles varient très peu d'un mois à l'autre. Par contre, les amplitudes thermiques sont fortes. A Nyagatare, siège du Projet, les températures minimales atteignent 15,7°C et les maximales atteignent 25°C. Cette station de Nyagatare présente les températures moyennes, l'humidité relative et les précipitations figurant au tableau 3. 1.

.../...

Figure 3.1 : Localisation du ranch OVAPAM.



Echelle: 1/1.250.000






-  zone d'étude (OVAPAM)
-  limite de pays
-  limite de parc
-  routes
-  lacs et rivières

Tableau 3. 1. : Températures, humidité relative et précipitations à la station de Nyagatare.

	!Janv.	!Fév.	!Mars	!Avril	!Mai	!Juin	!Juil	!Août	!Sept	!Oct.	!Nov	!Déc	!Moyen- !ne an- !nuelle
Température (°C)	20,4	20,7	21,0	21,0	20,5	19,6	20,2	20,9	21,2	21,3	20,4	20,1	20.6
Humidité relative (p.100)	71	72	75	77	72	64	60	63	72	76	78	77	71.4
Précipitations (mm)	71	71	85	132	96	16	11	39	76	97	131	73	904

Source : Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et des Forêts (MINAGRI), 1986.

Les précipitations se concentrent sur deux saisons de pluies :

- la grande saison de pluies (Mars-Avril-Mai) reçoit 35 p. 100 des précipitations annuelles;
- la petite saison de pluies (Septembre-Décembre) reçoit 30 p. 100 des précipitations annuelles.

Les saisons sèches sont au nombre de deux :

- la grande saison sèche (Juin-début Septembre);
- la petite saison sèche (Janvier-Février).

Les vents au Mutara atteignent une vitesse moyenne de 7,55 km/h lors des précipitations.

.../...

La végétation est constituée de savane avec quelques épineux. On dénombre une gamme de graminées dont les plus prédominantes sont Themeda triandra, Hyparrhenia sp., Brachiaria sp., Chloris gayana et Cynodon sp. Cymbopogon afronardus est une graminée pyrophile fréquemment rencontrée sur les pâturages et qui pose des problèmes puisqu'elle n'est pas appréciée par les animaux. Quant aux épineux, il s'agit d'Acacia sp. rencontrée par endroit et d'Imperata cylindrica trouvée dans les vallées.

b) Le ranch BGM-GAKO.

Le ranch BGM-GAKO fut créé en 1978. Il se situe au Sud du RWANDA et touche à la frontière de ce pays avec le BURUNDI (Figure 3. 2.).

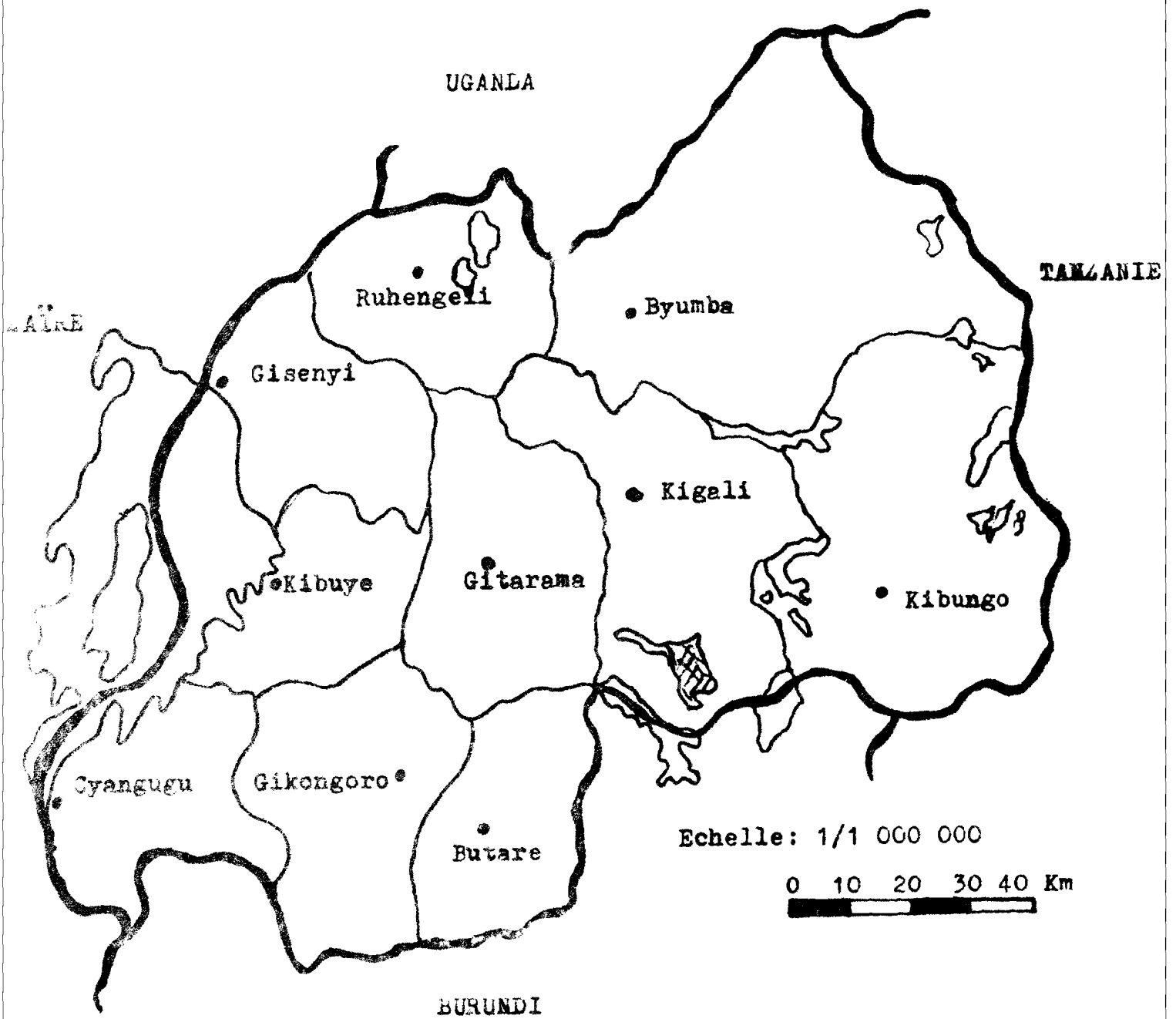
L'altitude de cette zone est faible (1000 à 1500 m). Le ranch se localise au bord du lac Cyohoha-Nord qui n'existe plus que sous forme de marécages car asséché au cours de ces dernières années.

La pluviométrie varie de 800 à 1 000 mm/an. Les températures sont élevées avec une moyenne annuelle de 21°C. Elles subissent des variations saisonnières. Les saisons, au nombre de quatre, se répartissent comme suit :

- la petite saison sèche (Janvier-Février) avec 80 mm de précipitations par mois;
- la grande saison de pluies (Mars-Mai) avec 360 mm de précipitations au total;
- la grande saison sèche (Juin-Août) reçoit 5-10 mm de précipitations en Juillet;
- la petite saison de pluies (Septembre-Décembre) avec 330 mm de précipitations au total.

Le tableau 3. 2. indique les températures et les précipitations (moyennes mensuelles) enregistrées dans la zone du ranch BGM-GAKO en 1985 et 1986.

Figure 3.2: Localisation du ranch BGM-GAKO.



Légende






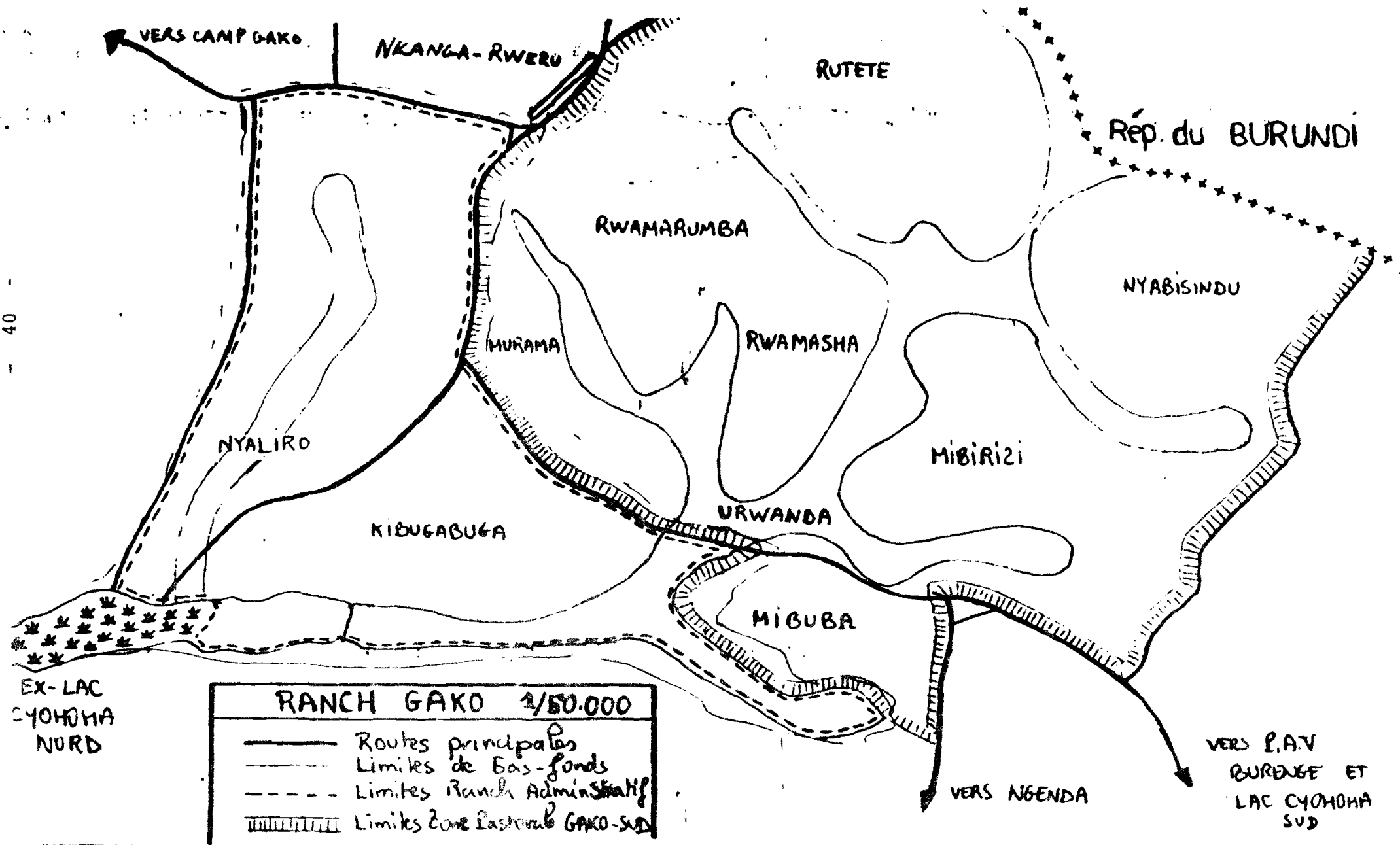
-  Ranch BGM-GAKO
-  Chef-lieu de préfecture
-  Limite de préfecture
-  Limite d'Etat
-  Lac

Figure 3.3 : Carte du Ranch BGM-GAKO .



- 40 -

Tableau 3. 2. Température et Précipitations dans la zone du ranch BGM-GAKO en 1985 et 1986.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. Total/an
1985													
Température (°C)	21,1	21,1	21,3	20,9	21,2	20,9	20,8	21,9	22,0	21,8	21,3	21,1	21,3
Précipit. (mm)	35,1	141,2	960	275,1	21,2	4,5	0,0	0,6	85,5	44,7	126	62,9	894,
1986													
Température (°C)	21,6	21,5	20,8	21,2	21,3	20,7	20,4	22,3	22,7	22,2	20,7	20,6	21,3
Précipit. (mm)	44,7	92,3	83,2	338,1	56,0	5,0	0,0	0,1	24,4	166,4	72,9	62,1	945,

Source : Service National de Météorologie,
Rapport annuel 1986.

La zone du ranch BGM-GAKO est très pauvre en cours d'eau mais assez fournie en lacs. Malheureusement le lac Cyohoha-Nord le long duquel s'étend le ranch est presque totalement asséché et n'existe plus que sous forme de marécages.

La végétation du ranch se compose de beaucoup d'épineux et d'asperges avec des graminées telles que *Loudetia*, *Brachiararia* et *Cymbopogon afronardus*.

.../...

3. 1. 2. Les animaux exploités.

a) Les animaux du ranch OVAPAM.

Le projet OVAPAM qui encadre l'élevage chez les paysans du Mutara possède son propre ranch modèle dit "Centre d'Appui Technique" (C.A.T.). Les données récoltées dans ce ranch portent sur les bovins de race Ankolé pure et Sahiwal X Ankolé dont la répartition selon les catégories est présentée dans le tableau 3. 3.

Tableau 3. 3. : Effectifs par catégorie d'animaux au ranch OVAPAM (Août 1987)

Catégorie	Nombre d'animaux	p.100 de l'effectif total
Vaches Sahiwal X Ankolé	121	25,2
Vaches Ankolé pures	112	23,3
Génisses Sahiwal X Ankolé	44	9,1
Génisses Ankolé pures	19	3,9
Veaux femelles Sahiwal X Ankolé	31	6,4
Veaux femelles Ankolé pures	15	3,1
Mâles adultes Sahiwal X Ankolé	41	8,5
Mâles adultes Ankolé purs	3	0,6
Bouvillons/Taurillons Sahiwal X Ankolé	39	8,1
Bouvillons/Taurillons Ankolé purs	6	1,2
Veaux mâles Sahiwal X Ankolé	30	6,5
Veaux mâles Ankolé purs	19	3,9
Sous - Total Sahiwal X Ankolé	306	63,75
Sous - Total Ankolé pures	174	36,25
TOTAL :	480	100

Ces animaux sont répartis en troupeaux par catégorie et par sexe. Chaque troupeau porte le nom de son berger appelé le bouvier.

.../...

b) Les animaux du ranch BGM-GAKO.

Les données sur les animaux du ranch BGM-GAKO ont été récoltées sur 313 vaches dont 108 croisées Sahiwal X Ankolé et 205 Ankolé pures. Cependant, précisons qu'en Août 1987, le ranch possédait 1 071 têtes de bovins au total; la récolte des informations n'a été faite que sur les animaux dont les fiches présentaient les renseignements utiles.

3. 1. 3. Conduite de l'élevage.

a) Conduite au ranch OVAPAM.

Les animaux du ranch OVAPAM sont répartis en 10 troupes selon leur catégorie d'âge, leur génotype et leur sexe. On dénombre :

- 1 troupe de génisses Sahiwal X Ankolé;
- 1 troupe de génisses Ankolé pures;
- 2 troupes de vaches Sahiwal X Ankolé;
- 2 troupes de vaches Ankolé pures;
- 1 troupe de vaches;
- 1 troupe de mâles adultes (boeufs et taureaux);
- 1 troupe de bouvillons-taurillons;
- 1 troupe de veaux mâles.

Chaque troupe est gardé par un bouvier qui lui donne son nom.

Selon leur taille, les troupes de femelles en âge de reproduction possèdent un ou plusieurs taureaux. Ces géniteurs y resteront relativement longtemps fécondant à tout hasard les vaches en chaleur. Il n'existe donc pas de saison de monte, ce qui pose un problème de contrôle de la reproduction et par conséquent de sélection.

Après la mise-bas, les veaux sont gardés à l'étable jusqu'au sevrage (environ 8 mois). Ils sont nourris de lait écrémé, au seau, et ceci pendant le jour quand les mères sont

.../...

au pâturage. La nuit, les veaux restent avec leurs mères à l'étable. Ces veaux commencent à recevoir du fourrage tendre quelques jours avant le sevrage qui se fait à âge constant. Ce fourrage comprend le *Trypsacum*, *Setaria*, *Pennisetum* etc. Au sevrage, ils sont répartis dans leurs troupeaux respectifs selon les critères ci-haut énoncés, puis sont relâchés au pâturage.

Au ranch OVAPAM, il n'existe pas un programme rigoureux de sélection. On s'efforce seulement d'accroître la fraction du sang Sahiwal au fur des générations par introduction de taureaux Sahiwal au lieu des Ankolé.

La réforme des animaux n'est pas rigoureusement effectuée non plus car il n'existe pas de critères de déstockage définis.

b) Conduite au ranch BGM-GAKO.

Au ranch BGM-GAKO, la conduite des troupeaux laissait encore beaucoup à désirer tout au moins jusqu'à ces dernières années avant qu'une partie des pâturages ne fût aménagée. Cependant, beaucoup reste encore à faire car la partie aménagée est insignifiante par rapport à la superficie toujours couverte de grands buissons d'épineux.

Au 30 Juin 1987, le ranch comptait 1071 têtes de bovins répartis en 7 troupeaux. Les animaux de race pure Ankolé constituaient 44 p. 100 de l'effectif total. Les Sahiwal X Ankolé représentaient 55 p. 100. Le reste (1 p. 100) était constitué de Jersey, Jersey X Sahiwal et d'Australian Milking Zébu (A.M.Z.)

Un troupeau compte environ 125 animaux et est gardé par 2 bouviers. Les troupeaux de vaches comptent un taureau pour 30 vaches environ. Les saillies ne sont pas contrôlées.

A l'approche du part, la femelle gestante est isolée dans un hall réservé à cet effet pour recevoir les soins nécessaires mais il arrive que les animaux mettent bas en pleine

brousse. Les petits accompagnent leurs mères jusqu'à l'âge où ils sont rangés dans leurs troupeaux respectifs selon leur sexe et leur génotype.

3. 1. 4. Alimentation des animaux.

a) Alimentation au ranch OVAPAM.

Les sources d'alimentation des animaux au ranch OVAPAM sont représentées par le pâturage naturel et les cultures fourragères.

Le pâturage naturel est composé de graminées variées telles que *Themeda triandra*, *Hyparrhenia sp.*, *Brachiarina sp.*, *Chloris gayana*, *Cynodon sp.*, *Setaria sp.* etc. Le problème le plus sérieux de ce pâturage est l'abondance d'une graminée pyrophile non appétée par les animaux : *Cymbopogon afronardus* (ITETE pour nom vernaculaire). A certains endroits, cette espèce prédomine à 90 p. 100. Les espèces épineuses comme *Acacia sp.* (UMUNYINYA pour nom vernaculaire) se rencontrent de façon isolée, tout comme l'*Imperata cylindrica* qui prédomine dans les vallées.

La valeur fourragère de ce pâturage s'établit comme suit :

- pâturage des collines : 600 U.F./ha;
- pâturage des vallées : 1000 U.F./ha.

La superficie totale des pâturages (champs fourragers inclus) est de 1 600 hectares (RWANDA, 1986).

Les champs fourragers occupent une étendue de 12 ha. On y retrouve surtout les *Setaria*, *Trpsacum* et *Pennisetum*. On estime à 1 500 UF/ha la valeur fourragère de ces plantes.

Le problème d'eau se pose avec acuité au ranch OVAPAM. Pour s'abreuver, les animaux doivent parcourir de longues distances pour s'abreuver dans les rivières Kagitumba et Muvumba.

.../...

Quelques puits de surface existent mais sont souvent salés. Ainsi, les animaux perdent beaucoup d'énergie pour atteindre ces sources dont l'eau souillée sert souvent à propager les maladies du bétail.

b) Alimentation au ranch BGM-GAKO.

Le pâturage naturel du ranch BGM-GAKO s'étend sur 7 910 hectares. Ce pâturage est pauvre car constitué de beaucoup d'épineux et d'asperges formant des buissons. On trouve aussi le *Cymbopogon afronardus* qui n'est pas apprécié. *Brachiaria* et *Loudetia* sont des espèces peu abondantes. L'aménagement de ce pâturage est déjà en cours. Il consiste à éliminer le *Cymbopogon*, les *Acacia* et les asperges puis à dessoucher longtemps de suite. Pour les *Acacia*, on pratique le badigeonnage avec le Roundup (N.D.) sur 40 cm autour de la souche. L'élimination totale des repousses nécessite au moins 5 passages soit 5 ans.

Les champs fourragers constitués de *Trypsacum* et de *Pennisetum* s'étendent sur 130 hectares. *Stylosantes* et *Leucena* ont été essayés dans ces champs avec succès mais il s'avère que les jeunes *Leucena* sont dévorés par les lièvres et ne peuvent grandir.

Le problème d'eau est également préoccupant au ranch BGM-GAKO. Le lac Cyohoha-Nord au bord duquel se situe le ranch s'est asséché au cours de ces dernières années. Pour s'abreuver, les animaux doivent parcourir au moins 40 km jusqu'au lac Cyohoha Sud. Cependant, il y a moyen d'exploiter les eaux de profondeur, tout comme on peut faire un raccordement sur le réseau du Bugesera Central.

3. 1. 5. PATHOLOGIE et SOINS VETERINAIRES.

a) Pathologie et soins vétérinaires au ranch OVAPAM.

Les principales affections des animaux du ranch OVAPAM sont par ordre décroissant :

.../...

- les verminoses (Strongylose, Distomatose, Ascaridiose etc.);
- la trypanosomiase (hématozoose transmise par les glossines). C'est *Glossina morsitans* qui transmet la maladie au Mutara;
- les maladies transmises par les tiques : Théilériose (East Coast Fever), Piroplasmose, Rickettsiose, Anaplasmosse ont une incidence élevée chez les jeunes animaux.

Les maladies infectieuses (bactériennes et virales) sont sporadiques sauf les cas d'épizooties de Fièvre aphteuse, de Peste bovine ou de maladies chroniques comme la Tuberculose dont souffrent 10 p. 100 de tous les animaux de la zone du Mutara (RWANDA, 1986) et la Brucellose dont 30 p. 100 des animaux sont porteurs dans toute la zone du Mutara (AKAYEZU, 1984). Les charbons bactérien et symptomatique ont vu leur incidence diminuer par des vaccinations régulières. La maladie nodulaire cutanée des bovins (Lumpy Skin Disease) est plus ou moins cyclique dans la région.

Il convient de noter que la localisation du ranch à proximité de la frontière Rwando-Ougandaise est une raison essentielle de la contamination des animaux car la perméabilité de cette frontière sert de porte d'entrée aux maladies sévisant de façon enzootique dans le Sud de l'Ouganda, surtout la Fièvre aphteuse et la Peste bovine.

Le tableau 3. 4. donne le nombre de cas de maladies diagnostiquées au ranch OVAPAM de 1984 à 1986. Aucune précision n'est donnée ni sur la morbidité ni sur la mortalité.

.../...

Tableau 3. 4. Cas de maladies au ranch OVAPAM
de 1984 à 1986.

Affections	1984		1985		1986	
	Nombre de cas	p.100 de l'effectif	Nombre de cas	p.100 de l'effectif	Nombre de cas	p.100 de l'effectif
Tripanosomiasis	80	16,2	19	3,1	21	4,2
Théilériose	3	0,6	9	1,5	39	7,8
Anaplasmose	-	-	-	-	1	0,2
Fièvre aphteuse	35	7,1	-	-	473**	94,78
Fièvre des 3 j.	1	0,02	-	-	12	2,4
Coccidioses	13	2,6	9	1,5	2	0,4
Balantidiose	44	8,9	25	4,1	16	3,2
Colibacillose	56	11,3	152	25,4	40	8
Ascaridiose	6	1,2	2	0,3	11	2,2
Strongylose	126	25,6	139	23,2	80	16
Distomatose	8	1,6	27	4,5	19	3,8
Cotylophorose	17	3,4	7	1,1	-	-
Paramphistomose	-	-	-	-	4	0,8
Mammites	44	8,9	13	2,1	20	4
Non délivrance	30	6,1	12	2	9	1,8
Métrites	-	-	-	-	1	0,2
Plaies	41	8,3	35	5,8	43	8,6
Otites	114	13,1	124	20,7	35	7
Abcès	16	3,2	18	3	21	4,2
Omphaloplébite	4	0,8	-	-	1	0,2
Ecthyma contagieux	-	-	51	8,5	21	4,2
Kérato-conjoncti.	-	-	-	-	3	0,6
Bronchopneumonie	-	-	-	-	3	0,6
Dermatose nod.cut.	-	-	-	-	-	-
Bov.	-	-	-	-	1	0,2
Arthrites	-	-	-	-	1	0,2
Thélaziose	-	-	-	-	2	0,4
	492 *		598 *		499 *	

* : Nombre total d'animaux du ranch

** : Une épizootie de Fièvre aphteuse surgit en Octobre 1985, elle fut jugulée en Mai 1986

Source : Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et des Forêts. Rapports annuels OVAPAM : 1984, 1985 et 1986.

Les soins vétérinaires prodigués aux animaux du ranch OVAPAM consistent en traitement curatifs et préventifs.

Les soins curatifs sont donnés à tout animal malade et ce, chaque matin. Le manque de médicaments vétérinaires est un handicap majeur rencontré.

Ces soins préventifs consistent à :

- vermifuger systématiquement les animaux en Juin et en Novembre;
- faire passer les animaux dans les dipping-tanks deux fois par semaine. L'acaricide utilisé actuellement est la STELADONE (N.D.) en remplacement du DELNAV (N.D.) auquel les tiques de la zone (*Amblyoma variegatum*) se sont révélées résistantes;
- faire la trypanoprévention au BERENIL (N.D.) et au TRYPAMIDIUM (ND.); détruire les gîtes de *Glossina morsitans* surtout l'*Acacia honckii*;
- vacciner contre la Peste bovine, la Fièvre aphteuse, et les charbons (symptomatique et bactérien.) Dans ce dernier cas, un vaccin bivalent (le BLANTAX (N.D.) est utilisé.

A côté de ces soins curatifs et préventifs, la castration, l'écornage et le marquage sont aussi faits régulièrement.

b) Pathologie et Soins Vétérinaires au ranch B.G.M-GAKO.

Au ranch BGM-GAKO, les problèmes pathologiques sont surtout occasionnés par :

- l'absence de logements convenables pour les animaux surtout les jeunes qui s'embourbent pendant les saisons de pluies et meurent par asphyxie;
- le manque d'eau qui entraîne de longs déplacements des animaux (40 km) vers le lac Cyohoha Sud. L'eau souillée de ce lac est la cause de parasitisme et d'autres affections bactériennes;

= les pâturages non aménagés où les animaux s'égarèrent la nuit, tombent dans les trous ou alors sont mordus par les serpents; ces pâturages contribuent aussi à la pullulation des tiques.

Le tableau 3. 5. indique le nombre de cas mortels et de cas traités et guéris en 1985 et 1986.

Tableau 3. 5. Nombre de cas d'affections mortels et guéris en 1985 et 1986 au ranch BGM-GAKO.

Affections	1985 (sur 946 animaux)				1986 (sur 1 014 animaux)			
	cas mortels		cas guéris		cas mortels		cas guéris	
	Nbre de cas.	p.100 de l'effectif	Nbre de cas	p. 100 de l'effectif	Nbre de cas.	p.100 de l'effectif	Nbre de cas.	p.100 de l'effectif
Théilériose	5	0,5	24	2,5	13	1,2	29	2,8
Trypanosomiasés	-	-	-	-	-	-	3	0,2
Fièvre des 3 jours	1	0,1	8	0,8	3	0,2	10	1
Asphyxie + Affections respira.	16	1,6	-	-	6	0,5	3	0,2
Intoxication DEL-NAV (N.D.)	5	0,5	15	1,5	4	0,3	3	0,2
Septicémie	1	0,1	-	-	-	-	-	-
Colibacillose	8	0,8	14	1,4	-	-	-	-
Météorisation	1	0,1	2	0,2	4	0,3	2	0,1
Morsures de serpents	3	0,3	-	-	5	0,5	-	-
Paralysie	1	0,1	-	0,9	-	-	2	0,1
Inanition	7	0,7	-	-	2	0,1	9	0,8
Indigestion	6	0,6	-	-	-	-	-	-
Distomatose	2	0,2	-	-	-	-	-	-
Tombé dans un trou	2	0,2	-	-	5	0,5	-	-
Non délivrance	-	-	10	1	-	-	10	1
Métrites	-	-	3	0,3	4	0,3	1	0,12
Mammites	-	-	12	1,2	-	-	2	0,2
Distocies	-	-	-	-	1	0,1	-	-
Piétiné à l'étable	-	-	-	-	8	0,7	-	-
Otite	-	-	3	0,3	-	-	-	-
Coccidiose	-	-	9	0,9	3	0,2	-	-
Diarrhées	-	-	107	11,3	-	-	25	2,4
Charbon Symtôna	-	-	1	0,1	-	-	-	-
Boîteries + Fract.	-	-	5	0,5	-	-	9	0,8
Kérato conjonctivité	-	-	5	0,5	-	-	6	0,5

Source : Ministère de l'Agriculture de l'élevage et des Forêts :
Rapports annuels du Projet BGM, 1985 et 1986.

Les soins vétérinaires au ranch BGM-GAKO consistent en soins curatifs et en soins préventifs.

Le traitement des animaux malades se fait chaque fois qu'un cas se présente mais la plupart du temps les médicaments vétérinaires font défaut.

La prophylaxie consiste à :

- vermifuger systématiquement entre Mai et Juin puis entre Septembre et Octobre. NILZAN (N.D.), NILVER (N.D.) et BILEVON (N.D.) sont les anthelminthiques souvent utilisés;
- vacciner contre les deux charbons (bactérien et symptomatique) par le BLANTAX (N.D.);
- faire la trypanoprévention au BERENIL (N.D.);
- lutter contre les tiques par passages des animaux au dipping-tank deux fois par semaine. L'acaricide utilisé est le DELNAV (N.D.);
- dépister la tuberculose par tuberculination et abattre tous les animaux réagissant positivement;
- dépister les animaux brucelliques et les éliminer.

La page suivante présente le planning des activités au ranch BGM.

.../...

Ranch de GAKO : PLANNING DES ACTIVITES .

N° Activités	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1. SOINS PREVENTIFS												
-Vaccination contre charbons												
-Détiquage												
-Vermitugation systématique												
-Tuberculination												
-Tests brucellose												
2. SOINS CURATIFS												
3. CONDUITE DES TROUPEAUX												
-Repeuplement en génisses												
-Organisation des stables												
-Sevrage												
-Autres activités zootéchniques (écornage, marquage, castration)												
4. PASTURAGES												
-Entretien partie aménagée												
-Aménagement Myaliro suite												
-Division Myaliro en blocs												
-Plantation haies vives												
-Mise en place andropogon												
-Entretien pistes pare-feux												
5. CULTURES FOURRAGERES												
SARCLAGE												
6. LEGUMINEUSES												
7. CONSTRUCTION KRAAL												
SEVRAGE												
8. DIFFUSION GENISSES												
9. ESTOCKAGE BUGESERA												
10. GESTION DU RANCH												
11. JUNGE ANNUEL												

3. 2. METHODES.

3. 2. 1. Collecte des données.

a) Collecte au ranch OVAPAM.

A la naissance, les veaux reçoivent un numéro provisoire porté sur une boucle d'oreille. On enregistre le numéro des pères et mères, le sexe, le génotype, la date de naissance et le poids à la naissance. Le numéro définitif sera marqué à la cuisse au fer rouge ceci après sevrage. Les animaux sont régulièrement pesés tous les mois.

Les informations sur la reproduction sont notées sur la fiche individuelle de l'animal; de même que les poids. Pour les vaches, on indique les dates de saillie et les géniteurs utilisés. On enregistre aussi les dates de mise bas, le sexe et le génotype du veau.

Les données pondérales analysées dans ce travail portent sur 490 bovins et sont prélevées de 1980 à 1987. Les données sur la reproduction portent sur 233 vaches et s'étalent sur 11 ans de 1976 à 1987 .

b) Collecte au ranch BGM-GAKO.

Les informations récoltées au ranch BGM-GAKO ne concernent que la reproduction; la pesée étant difficilement réalisable sur les animaux peu dociles, entretenus sur des pâturages buissonneux.

Il convient de signaler que même sur ces données de reproduction, seuls la date de mise bas, le sexe et le génotype du veau sont enregistrés. Ces informations portent sur 313 vaches élevées de 1984 à 1987. Beaucoup de lacunes sont décelables dans les enregistrements.

.../...

3. 2. 2. Préparation des données.

Pour étudier les paramètres de production, des fichiers individuels ont été établis pour le poids à la naissance, le poids à 3 mois et la croissance de 1 à 12 mois. Le sexe, le génotype, le mois/la saison, l'année de naissance sont les sources de variation considérées pour l'analyse du poids à la naissance, le poids à 3 mois et les gains moyens quotidiens de 1 à 12 mois.

Les paramètres de reproduction sont l'âge au premier vêlage, la durée de gestation, l'intervalle moyen entre deux vêlages et le taux annuel de vêlage. Le ranch, le génotype, le mois/saison de naissance (ou de vêlage), l'année de naissance (ou de vêlage), le sexe et le rang de naissance (ou de vêlage) sont les sources de variation considérées.

Les fichiers de données ont été introduits dans l'ordinateur OLIVETTI M 24 de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de DAKAR et analysées grâce la méthode des moindres carrés (HARVEY, 1979).

3. 2. 3. Méthodes d'analyse des données.

Le modèle statistique utilisé pour l'analyse des paramètres de production est :

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + G_j + X_k + B_l + A_m + E_{ijklmn}$$

où Y_{ijklmn} = chacun des poids du veau à la naissance et à 3 mois ou chacun des gains moyens quotidiens;

μ = effet fixe commun à toutes les variables indépendantes (c'est-à-dire la moyenne générale).

S_i = effet fixe i du sexe du veau;

G_j = effet fixe j du génotype du veau;

X_k = effet fixe k de la saison de naissance du veau;

B_l = effet fixe l du rang de naissance du veau;

A_m = effet fixe m de l'année de naissance du veau;

.../...

E_{ijklmn} = effets résiduels aléatoires i, j, k, l, m
propres au veau n .
 $E \sim N(0, \sigma^2)$

Le modèle utilisé pour l'analyse statistique des paramètres de reproduction est :

$$Y_{ijklmnp} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + K_m + F_n + E_{ijklmnp}$$

où $Y_{ijklmnp}$ = chacun des paramètres de reproduction que sont l'âge au premier vêlage, l'intervalle moyen entre vêlages, la durée de gestation et le taux annuel de vêlage.

μ = effet fixe commun à toutes les variables indépendantes (= moyenne générale)
 A_i = effet fixe i du ranch;
 B_j = effet fixe j du génotype;
 C_k = effet fixe k de la saison de naissance (ou de vêlage);
 D_l = effet fixe l de l'année de naissance (ou de vêlage);
 K_m = effet fixe m du sexe du veau;
 F_n = effet fixe n du rang de naissance (ou de vêlage);
 $E_{ijklmnp}$ = effets résiduels aléatoires i, j, k, l, m, n propres à la vache p .
 $E \sim N(0, \sigma^2)$.

La répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages des vaches des ranches OVAPAM et BGM-GAKO a été calculée selon la formule :

$$r = \frac{V(P)}{V(P) + V(T)}$$

où r représente la répétabilité ou la corrélation intra-classe vache + ranch;
 $V(P)$ est variance due aux différences permanentes entre les vaches; et

.../...

V(T) est la variance due aux différences entre les performances (intervalles entre vêlages) de chaque vache à différentes périodes c'est-à-dire les différences dues aux effets temporaires. (PIRCHNER, 1968).

L'étude de la répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages a porté sur 443 observations d'intervalle entre deux vêlages de 276 vaches exploitées dans les ranches OVAPAM et BGM-GAKO.

La mise en oeuvre du matériel et des méthodes ci-haut définis a permis d'aboutir aux résultats, discussions et recommandations présentés au chapitre IV.

CHAPITRE - IV -

RESULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.

4. 1. Résultats et discussion.

Les résultats présentés et discutés dans ce chapitre proviennent d'analyses statistiques effectuées sur des paramètres de production (poids à la naissance, poids à 3 mois et gain moyen quotidien) au ranch OVAPAM et sur des paramètres de reproduction (âge au premier vêlage, durée de gestation, intervalle moyen entre vêlages et taux annuel de vêlage, aux ranches OVAPAM et EGL-GAKO.

On dit qu'une valeur y est dépendante lorsqu'elle est fonction d'un ou de plusieurs facteurs. Ces derniers sont dits indépendants et constituent les sources de variation de Y . Dans l'analyse de variance par la méthode des moindres carrés (M.C.), l'effet pondéré de chaque facteur indépendant sur Y est testé et quantifié. Si P est le seuil de signification du test et le coefficient de sécurité α (représentant la probabilité de ne pas se tromper), P est égal à $1 - \alpha$ soit la probabilité de se tromper. La valeur de P est généralement fixée à l'avance et constitue la limite supérieure du risque qui peut être 5 p. 100, 1 p. 100 ou 0,1 p. 100. Si P est inférieur à 0,05, 0,01 ou 0,001, on dit conventionnellement que l'effet observé est respectivement significatif, très significatif ou hautement significatif. Lorsque l'on compare des traitements T1, T2 et T3 et que P est inférieur à 0,01, on peut conclure avec moins de 1 p. 100 de chance de se tromper qu'il y a une différence très significative entre au moins deux traitements.

Les tests de signification ci-haut définis ont été utilisés dans les analyses statistiques effectuées dans ce travail.

4. 1. 1. PRODUCTION

a) Le poids à la naissance des veaux

Le poids à la naissance est bon indicateur de la croissance d'un animal (FERREY et coll., 1965). La connaissance

...'

peut même donner une idée sur la viabilité des veaux (BERTRAN et coll., 1971). Il est influencé par plusieurs facteurs. Le sexe, le génotype, le rang de naissance, la saison et l'année de naissance sont les sources de variations qui ont été considérées dans cette étude. L'analyse de variance du poids à la naissance est présentée au tableau 4. 1.

La moyenne générale (M.C.) du poids à la naissance est de $27,88 \pm 0,64$ kg (Tableau 4. 2.).

Le sexe a un effet significatif ($P < 0,05$) sur le poids à la naissance. Les mâles sont à la naissance plus lourds que les femelles.

Tableau 4. 1. : Analyse de variance du poids à la naissance des veaux Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés (M.C.).

Source de variation	D.L. (degré de liberté)	Carrés moyens
Sexe	1	103,409 *
Génotype	1	21,078
Rang de naissance	5	12,896
Saison de naissance	3	19,752
Année de naissance	5	200,706 ***
Variation résiduelle	126	18,155

* $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

Tableau 4. 2. Influence du sexe du veau et de l'année de naissance sur le poids à la naissance.

Variable	Nombre d'observations	Déviatiion	Moyennes (M.C.) et écarts types (kg)
Moyenne générale	142	27,88	27,88 _± 0,64
<u>Sexe du veau</u>			
mâles	80	0,92	28,80 _± 0,68
femelles	62	- 0,92	26,96 _± 0,81
<u>Année de naissance</u>			
1982	11	- 0,34	27,54 _± 1,43
1983	14	1,30	29,18 _± 1,28
1984	10	3,71	31,59 _± 1,48
1985	7	3,57	31,45 _± 1,77
1986	54	- 2,82	25,06 _± 0,68
1987	46	- 5,42	22,46 _± 0,74

Les moyennes (M.C.) du tableau 4. 2. montrent que le poids à la naissance des mâles ($28,80 \pm 0,68$ kg) est de 1,84 kg supérieur à celui des femelles ($26,96 \pm 0,81$ kg). Des constatations similaires ont été faites par ABASSA (1984) sur les veaux Gobra au Sénégal où les mâles ($26,44$ kg) dépassent de 1,68 kg les femelles ($24,76$ kg) à la naissance.

Le génotype n'a pas d'influence significative sur le poids à la naissance des veaux. Néanmoins, les moyennes (M.C.) du tableau 4. 3. semblent indiquer que les veaux croisés Sahiwal X Ankolé ($28,40 \pm 0,56$ kg) pèsent 1,04 kg de plus que les veaux Ankolé de race pure ($27,36 \pm 0,99$ kg) à la naissance. La supériorité des croisés sur les races pures a été aussi rapportée par plusieurs auteurs (MORSY et coll., 1984; VIJ et BASU, 1986; SINGH et coll., 1987).

Le rang de naissance n'a pas d'influence sur le poids à la naissance des veaux. Cependant, KOCH et CLARK (1955) puis LHOSTE (1968) signalent que le poids à la naissance est lié au rang de naissance. Le résultat de la présente analyse peut être relié à l'âge avancé des femelles au premier vêlage (1332, 13 jours). En effet, les poids à la naissance sont généralement faibles et variables chez les femelles jeunes encore en phase de croissance; si les premières mises bas ont lieu après cette phase, la variabilité des poids à la naissance selon le rang de naissance n'est plus importante.

Les moyennes (M.C.) du tableau 4. 3. montrent néanmoins que les poids à la naissance les plus faibles sont ceux des premiers vêlages ($27,10 \pm 0,85$ kg). Dès le dixième vêlage, les poids à la naissance commencent à chuter ($27,35 \pm 1,18$ kg) ce qui peut être expliqué par l'âge avancé des mères. Toutefois, les plus grands poids sont atteints au 3ème rang de vêlage ($29,04 \pm 1,06$ kg).

.../...

Tableau 4. 3. Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour le poids à la naissance des veaux au ranch OVAPAM.

Classes	Sous-classes	Nombre d'observation.	Déviation	Moyennes par moindres carrés et écarts types (kg)
Moyenne générale		142	27,88	27,88 ± 0,64
Sexe	Mâles	80	0,91	28,80 ± 0,68
	Femelles	62	- 0,91	26,96 ± 0,81
Génotype	Sahiwal X Ankolé	105	0,52	28,40 ± 0,56
	Ankolé pur	37	- 0,52	27,36 ± 0,99
Rang de naissance	1	37	- 0,78	27,10 ± 0,85
	2	27	0,12	28,00 ± 0,93
	3	24	1,16	29,04 ± 1,06
	4	16	- 0,51	27,36 ± 1,20
	5	17	0,64	28,52 ± 1,22
	>,6	21	- 0,62	27,35 ± 1,18
Saison de naissance	PSP	53	- 0,95	06,93 ± 0,71
	PSS	24	- 0,28	27,60 ± 1,09
	GSP	35	- 0,94	28,83 ± 0,94
	GSS	30	0,28	28,17 ± 1,00
Année de naissance	1982	11	- 0,34	27,54 ± 1,43
	1983	14	1,30	29,18 ± 1,43
	1984	10	3,71	31,59 ± 1,48
	1985	7	3,56	31,45 ± 1,77
	1986	54	- 2,81	25,06 ± 0,68
	1987	46	- 5,42	22,46 ± 0,74

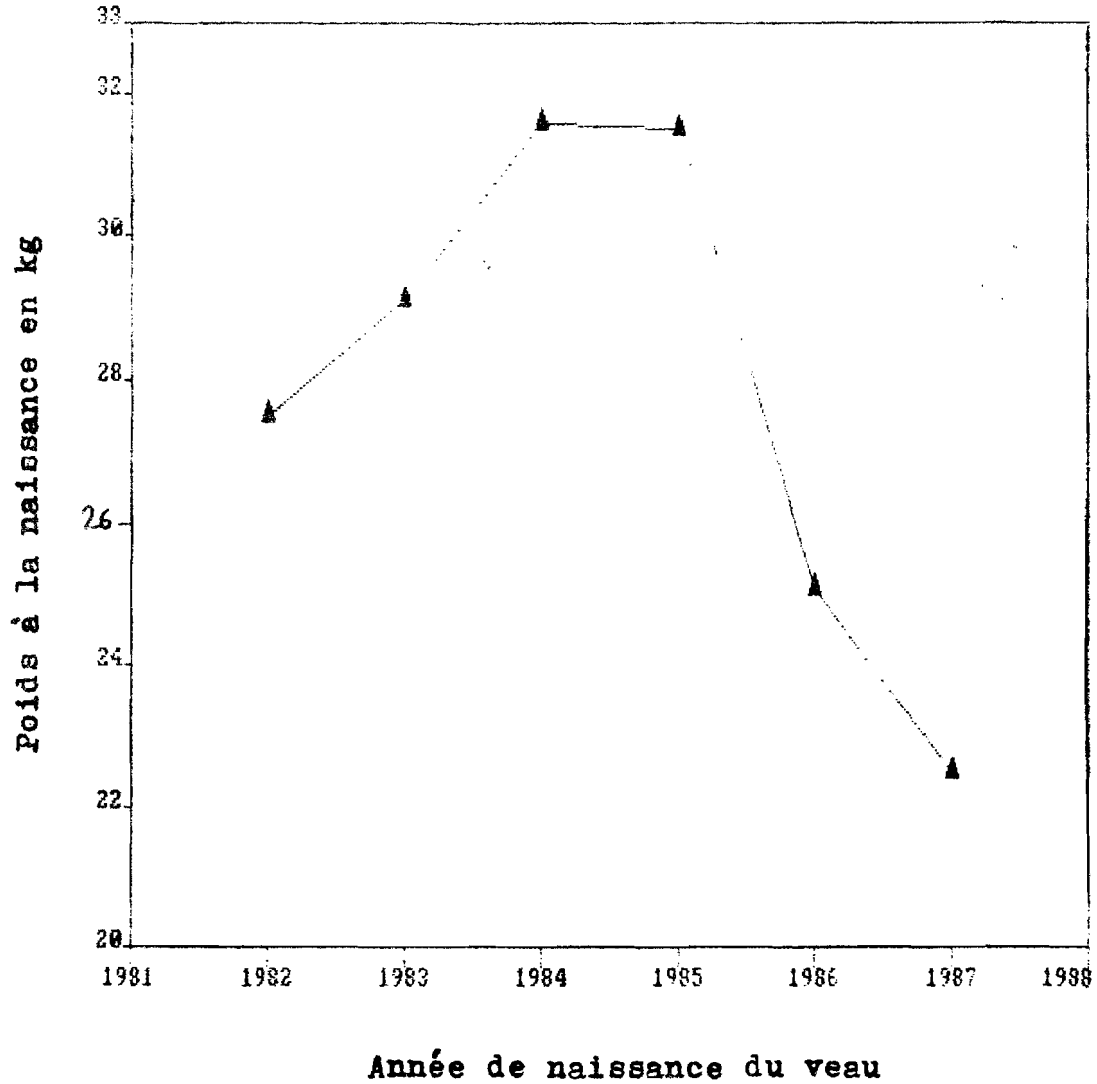
P S P : Petite saison pluvieuse (Septembre à Décembre)

P S S : Petite saison sèche (Janvier à Février)

G S P : Grande saison de pluies (Mars à Mai)

G S S : Grande saison sèche (Juin à Août).

Figure 4.1: Influence de l'année de naissance sur le poids à la naissance des veaux au ranch OVAPAM.



La saison de naissance n'a pas d'influence sur le poids à la naissance. Cependant beaucoup d'auteurs rapportent que les veaux nés en saisons pluvieuses pèsent plus lourd que ceux nés en saisons sèches (BERTRAN, 1976; TIDORI et coll., 1975; MAAROF et ARAFAT, 1985; MPIRI, 1987). Les différences saisonnières obtenues dans cette étude, bien qu'elles ne soient pas significatives, révèlent que les moyennes des poids à la naissance les plus élevées ($28,83 \pm 0,94$ kg) sont également enregistrées pendant la grande saison de pluies mais que les poids les plus faibles ($26,93 \pm 0,7$ kg) sont constatés sur les veaux nés pendant la petite saison de pluies. Cette dernière constatation peut être liée au fait qu'au ranch OVAPAM, la petite saison de pluies fait directement suite à la grande saison sèche durant laquelle les vaches gravides sont exposées à une forte pénurie de ressources alimentaires.

L'année de naissance a un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur le poids à la naissance (Tableau 4. 1.). Un résultat similaire est rapporté par AMAN et coll., (1985); SINGH (1986) puis SHARMA et coll. (1986). Les moyennes (M.C.) indiquées au tableau 4. 3. et la figure 4. 1. montrent que les moyennes de poids à la naissance ont augmenté de 1982 à 1985 passant respectivement de $27,54 \pm 1,43$ kg à $31,45 \pm 1,77$ kg. Mais à partir de cette dernière date, on constate une nette diminution jusqu'en 1987 ($05,06 \pm 0,68$ kg en 1986 et $22,46 \pm 0,74$ kg en 1987). Cette chute peut être expliquée par les difficultés financières auxquelles le ranch OVAPAM est confronté depuis le retrait des capitaux étrangers en 1985, ce qui a occasionné l'insuffisance de main-d'oeuvre, d'intrants et de suivi.

b) Le poids à 3 mois.

Le poids à 3 mois reflète l'aptitude à la production laitière des mères et est important à ce titre pour la sélection de celles-ci. Le sexe, le génotype, le rang de naissance, la saison de naissance et l'année de naissance sont les sources de variation qui ont été tenues en compte pour l'analyse de variance du poids à 3 mois (Tableau 4. 4.).

.../...

Tableau 4. 4. Analyse de variance du poids à 3 mois des veaux Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés (M.C.)

Source de variation	D. L.	Carrés moyens
Sexe	1	546,226
Génotype	1	162,498
Rang de naissance	5	123,960
Saison de naissance	3	255,758
Année de naissance	4	124,657
Variation résiduelle	56	145,757

D. L. Degré de liberté.

La moyenne générale (M.C.) du poids à 3 mois est de $59,17 \pm 3,63$ kg (Tableau 4. 5.).

Le facteur sexe n'intervient pas de façon significative dans la variation du poids à 3 mois. Néanmoins, les moyennes (M.C.) indiquées au tableau 4. 5. montrent que les veaux femelles ($56,13 \pm 4,12$ kg) pèsent moins que les mâles ($62,20 \pm 3,78$ kg) à 3 mois. Cet écart bien que non significatif rappelle l'observation de LHOSTE (1968) qui rapporte que la supériorité des mâles sur les femelles se manifeste à n'importe quelle stade de la croissance.

Le génotype n'a pas d'influence sur le poids à 3 mois mais les résultats de cette analyse montrent une différence de $5,41$ kg en faveur des croisés Sahiwal X Ankolé ($61,87 \pm 2,63$ kg) lorsqu'on compare ceux-ci aux veaux de race Ankolé pure ($56,46 \pm 5,70$ kg). Cette supériorité des croisés sur la race pure Ankolé est certainement imputable à l'effet bénéfique de l'hétérosis rapporté aussi par CAREW et coll. (1986) sur les veaux Sahiwal X N'Dama et N'Dama purs à Teko en Sierra Léone.

Le rang de naissance n'influe pas sur le poids à 3 mois bien que les moyennes (M.C.) du tableau 4. 5. montrent que les poids les plus élevés à 3 mois ($62,52 \pm 4,54$ kg) sont atteints au 3ème rang de vêlage, tout comme pour le poids à la naissance (Tableau 4. 3.). La moyenne des veaux de 6ème vêlage est inférieure à la moyenne générale. On peut considérer que le peu d'observations utilisées dans cette étude est à l'origine du manque d'influence statistiquement significative et que l'âge de réforme se situerait après la 5ème mise bas.

La saison de naissance n'a pas d'effet significatif sur le poids à 3 mois. On remarque tout de même (Tableau 4.5.) que la moyenne la plus élevée des poids à 3 mois ($63,58 \pm 4,37$ kg) se rencontre chez les veaux nés au cours de la petite saison de pluies (Septembre - Décembre). La moyenne des poids à 3 mois la plus faible ($51,32 \pm 5,31$ kg) est obtenue chez les

Tableau 4. 5. Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour le poids à 3 mois des veaux Sahiwal X Ankolé et Ankolé au ranch OVAPAM.

Classe	Sous-classe	Nombre d'observations	Déviation	Moyenne (M.C.) et écarts types (kg)
Moyenne générale		71	59,17	59,17 \pm 3,63
Sexe	Mâles	34	3,03	62,20 \pm 3,78
	Femelles	37	- 3,03	56,13 \pm 4,12
Génotype	Sahiwal X Ankolé	62	2,70	61,87 \pm 2,63
	Ankolé pur	9	- 2,70	56,46 \pm 5,70
Rang de naissance	1	10	- 3,83	55,33 \pm 4,69
	2	19	1,54	60,71 \pm 3,82
	3	12	3,35	62,52 \pm 4,54
	4	5	2,16	61,33 \pm 6,96
	5	13	1,73	60,90 \pm 5,82
	6	12	- 4,95	54,21 \pm 5,38
Saison de naissance	PSP	28	4,41	63,58 \pm 4,37
	PSS	10	- 7,84	51,32 \pm 5,31
	GSP	25	1,55	60,72 \pm 4,20
	GSS	8	1,88	61,05 \pm 6,17
Année de naissance	1983	5	1,30	60,47 \pm 7,03
	1984	17	0,87	60,04 \pm 4,21
	1985	2	4,92	64,09 \pm 9,73
	1986	26	- 6,88	52,28 \pm 3,78
	1987	21	- 0,21	58,96 \pm 4,24

P . S . P . : Petite saison de pluies (Septembre-Décembre)

P . S . S . : Petite saison sèche (Janvier-Février)

G . S . P . : Grande saison de pluies (Mars-Mai)

G . S . S . : Grande saison sèche (Juin-Août).

veaux nés pendant la petite saison sèche (Janvier - Février). L'effet du froid et donc les pneumopathies, les parasitoses gastro-intestinales qui accompagnent la grande saison de pluies (Mars-Mai seraient responsables des performances faibles à 3 mois des veaux nés en Janvier-Février.

L'année de naissance n'influe pas non plus sur le poids à 3 mois. Les chiffres du tableau 4. 5. montrent toutefois que les deux dernières années (1986 et 1987) sont caractérisées par une diminution du poids à 3 mois, comme il a été le cas avec le poids à la naissance.

c) Les gains moyens quotidiens (G.M.Q.)
de 1 à 12 mois.

Il a été déjà indiqué que la connaissance du gain moyen quotidien permet d'apprécier la croissance du veau. Les gains moyens quotidiens entre 0 et 3 mois donnent les indications sur la production laitière des mères.

Le génotype, le sexe, la saison et l'année de naissance du veau sont les sources de variation qui ont été considérées dans l'analyse de variance des gains moyens quotidiens de 1 à 4 mois, 4 à 6 mois, 1 à 6 mois, 6 à 12 mois et 1 à 12 mois (Tableau 4. 6.).

Les moyennes générales (M.C.) des gains moyens quotidiens sont de 425,16 \pm 18,5 gr/jour entre 1 à 4 mois, 426,43 \pm 24,6 gr/jour entre 4 et 6 mois, 425,71 \pm 15,9gr/jour entre 1 et 6 mois, 403,37 \pm 20,1 g/jour entre 6 et 12 mois et 413,49 \pm 13,05 g/jour entre 1 et 12 mois. (Tableau 4. 8.).

Le génotype n'a pas d'effet significatif sur les gains moyens quotidiens des veaux au cours des cinq intervalles de temps considérés. Néanmoins les moyennes (M.C.) du tableau 4. 8. montrent que le G.M.Q. de 1 à 4 mois des veaux croisés Sahiwal X Ankolé (434,25 \pm 19,5 gr/jour est de 18,17 gr
.../...

Tableau 4. 6. ANALYSE DE VARIANCE DES GAINS DE POIDS
MOYENS QUOTIDIENS DES VEAUX AU RANCH
OVAPAM.

Sources de Variation	D. l.	CARRES			MOYENS	
		1-4 mois	1-6 mois	1-12 mois	4-6 mois	6-12mois
Génotype	1	4 044,6	142,3	6 813,4	15 812,7	25 967,4
Sexe	1	385,2	12 547,4	81,8	94 696,0	5 799,2
Saison de naissance	3	29 187,2	33 527,2	5 271,4	53 166,1	2 923,3
Année de naissance	1	16 861,9	12 753,5	23 762,1	12 743,4	120 661,3 ^{**}
Variation résiduelle	94	16 975,7	12 547,8	8 451,3	30 234,0	20 155,8

** P < 0,01

Tableau 4. 7. INFLUENCE DE L'ANNEE DE NAISSANCE SUR LE GAIN
DE POIDS MOYEN QUOTIDIEN (ENTRE 6 et 12 MOIS)
AU RANCH OVAPAM.

Paramètre	Nombre d'observations	Déviation	Moyennes (M.C.) et écarts types (gr)
Moyenne générale	102	403,37	403,37 ± 20,1
Année de naissance			
1984	16	- 5,25	398,12 ± 41,78
1985	42	- 68,46	334,91 ± 29,24
1986	44	73,71	477,08 ± 25,32

supérieur à celui des veaux Ankolé purs ($416,08 \pm 31,5$ gr/jour). Ceci serait une conséquence de la supériorité des vaches croisées sur celles de race pure Ankolé pour la production laitière.

Le sexe n'affecte pas significativement les gains moyens quotidiens des veaux aucours des différents intervalles de temps considérés de 1 à 12 mois. Des observations identiques ont été faites par TIDORI et coll. (1975) sur les veaux Baoulé en Côte d'Ivoire puis par KABUGA et coll. (1983) sur les veaux Holsteir au Ghana. Les moyennes (M.C.) du tableau 4. 8. montrent néanmoins que les gains moyens quotidiens des veaux mâles sont supérieurs à ceux des femelles aucours des cinq phases étudiées. Ceci va dans le sens des constatations de LHOSTE (1968) qui rapporte que les mâles sont presque toujours supérieurs aux femelles pour les caractères de croissance.

La saison de naissance des veaux n'influence pas de façon significative les gains moyens quotidiens de 1 à 4, 1-6, 1-12, 4-6 et 4-12 mois. Les moyennes (MC) du tableau 4. 8. montrent toutefois que les veaux nés pendant la petite saison de pluies (Septembre-Décembre) ont des gains les plus élevés de 1 à 4, de 1 à 12 et de 6 à 12 mois avec des gains de $449,62 \pm 23,5$ gr/jour $424,79 \pm 16,6$ gr/jour et $412,20 \pm 25,7$ gr/jour respectivement.

Les gains de poids les plus élevés pour les phases 1 - 6 mois et 4 - 6 mois sont notés sur les veaux nés aucours de la grande saison pluvieuse (Mars - Mai) soit respectivement des gains moyens quotidiens de $464,82 \pm 22,4$ gr/jour, et $488,12 \pm 34,8$ gr/jour.

L'année de naissance des veaux n'a d'influence très significative ($P < 0,01$) que sur les gains moyens quotidiens entre 1 et 12 mois. Elle n'affecte pas les gains des phases 1-4, 4-6, 1-6 et 6-12 mois. Les chiffres du tableau 4. 7. montrent que les gains moyens quotidiens en 1986 étaient $73,7$ gr

.../...

Tableau 4.8: Récapitulatif des moyennes par la méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour les gains moyens quotidiens de 1 à 12 mois (en grammes) des veaux au ranch OVAPAM.

Classe et s-classe	N	1-4 mois		4-6 mois		1-6 mois		1-12 mois		6-12 mois	
		Dév.	M + e.t	Dév.	M + e.t	Dév.	M + e.t	Dév.	M + e.t	Dév.	M + e.t
Moyenne générale	102	425,16	425,16 \pm 18,5	426,43	426,43 \pm 24,6	425,71	425,71 \pm 15,9	413,49	413,49 \pm 13,05	403,37	403,37 \pm 20,1
Génotype SxA	70	9,08	434,25 \pm 19,5	-17,90	408,47 \pm 26,9	-1,70	424,00 \pm 16,8	11,78	425,28 \pm 13,70	23,01	426,38 \pm 21,3
AxA	32	-9,08	416,08 \pm 31,5	17,90	444,39 \pm 42,1	1,70	427,41 \pm 27,1	-11,70	401,70 \pm 22,20	-23,01	380,36 \pm 34,3
Sexe Mâles	50	-2,07	423,09 \pm 24,3	32,40	458,90 \pm 32,4	11,81	437,53 \pm 20,9	0,95	414,45 \pm 17,10	-8,03	395,33 \pm 26,5
Femelles	52	2,07	427,24 \pm 21,6	-32,40	393,96 \pm 28,9	-11,81	413,89 \pm 18,6	-0,95	412,54 \pm 15,30	8,03	411,40 \pm 23,6
Saison de naissance Psp	45	24,45	449,62 \pm 3,5	-0,60	425,76 \pm 31,4	14,41	440,12 \pm 20,2	11,29	424,79 \pm 16,60	8,82	412,20 \pm 25,7
Pss	11	10,52	435,69 \pm 41,8	0,60	427,10 \pm 55,8	6,41	432,12 \pm 35,9	2,83	416,33 \pm 29,50	-0,14	403,22 \pm 45,6
Gsp	30	23,92	449,09 \pm 26,1	61,60	488,12 \pm 34,8	39,11	464,82 \pm 22,4	10,22	423,71 \pm 18,40	-13,88	389,49 \pm 28,4
Gss	16	-58,91	366,25 \pm 34,9	-61,60	364,74 \pm 46,6	-59,94	365,76 \pm 30,1	-24,35	389,13 \pm 24,60	5,19	408,57 \pm 38,1
Année de naissance 1984	16	31,71	456,88 \pm 38,3	6,50	432,98 \pm 51,1	21,76	447,47 \pm 32,9	6,93	420,43 \pm 27,10	-5,24	398,12 \pm 41,7
1985	42	0,62	425,79 \pm 26,8	19,90	446,38 \pm 35,8	8,30	434,02 \pm 23,1	-33,51	379,98 \pm 18,90	-68,45	334,91 \pm 29,2
1986	44	-32,33	392,83 \pm 23,2	-26,40	399,94 \pm 31,0	-30,07	395,64 \pm 19,9	26,57	440,07 \pm 16,30	73,70	477,08 \pm 25,3

N: Nombre d'observations
Dév: Déviation
M: Moyenne
e.t: écart type
SxA: Sahiwal x Ankolé
AxA: Ankolé race pure
Psp: Petite saison de pluies (Septembre-Décembre)
Pss: Petite saison sèche (Janvier-Février)
Gsp: Grande saison de pluies (Mars-Mai)
Gss: Grande saison sèche (Juin-Septembre)

supérieurs à la moyenne générale ($403,37 \pm 20,1$ gr/jour alors qu'ils n'avaient cessé de chuter depuis 1984.

4. 1. 2. REPRODUCTION.

a) L'âge au premier vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM.

L'âge au premier vêlage permet de prévoir la carrière reproductrice d'une femelle. Les vaches les plus précoces sont en effet celles qui montrent une longue et bonne carrière reproductrice.

Dans la présente étude, l'âge au premier vêlage a été étudié en fonction de la saison et de l'année de naissance de la femelle. Les résultats de l'analyse de variance sont présentés au tableau 4. 9.

La moyenne (M.C.) de l'âge au premier vêlage est de $1332,13 \pm 39,68$ jours soit $3,6 \pm 0,1$ ans (Tableau 4. 10). Cette moyenne dépasse de 182 jours celle trouvée par POZY (1984) sur le même génotype (Sahiwal X Ankolé) au Burundi. Cet âge au premier vêlage élevé peut être dû à une alimentation qualitativement insuffisante accompagnée d'un suivi sanitaire inadéquat entraînant un retard de développement corporel. Des avortements embryonnaires (passant inaperçus) peuvent être aussi incriminés; ils peuvent être occasionnés par de nombreuses affections comme la Brucellose qui affecte 30 p. 100 des animaux de la zone du ranch OVAPAM (AKAYEZU, 1984).

La saison de naissance n'a pas d'influence significative sur l'âge au premier vêlage. Des résultats similaires sont rapportés par beaucoup d'auteurs dont POZY et MUNYAKAZI (1984) sur les vaches Sahiwal X Ankolé au Burundi puis WAGENAAR et coll. (1986) sur les vaches White Fulani du Mali. Les moyennes (M.C.) du tableau 4. 10. montrent néanmoins que les âges les plus élevés au premier vêlage ($1436 \pm 49 \pm 76,51$ jours) semblent être obtenus chez les femelles nées

.../...

Tableau 4. 9. Analyse de variance de l'âge au premier vèlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés.

Source de variation	D. L.	Carrés moyens
Saison de naissance de la vache	3	152 804,80
Année de naissance de la vache	6	69 771,17
Variation résiduelle	49	80 473,58

D. L. Degré de liberté.

Tableau 4. 10. Récapitulatifs des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour l'âge au premier vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé du ranch OVAPA1.

Classes	Sous-classes	Nombre d'observations	Déviation	Moyennes par moindres carrés et écarts types (jours)
Moyenne générale		59	1 332,13	1 332,13 +39,68
Saison de naissance de la vache	PSP	21	- 109,98	1 222,14 +67,22
	PSS	10	55,73	1 276,39 +33,52
	GSP	13	61,36	1 393,81 +49,00
	GSS	15	104,36	1 436,49 +76,51
Année de naissance de la vache	1977	15	- 15,83	1 316,29 +77,78
	1978	9	- 148,62	1 183,51 +94,88
	1979	9	- 79,65	1 252,48 +96,08
	1980	7	156,59	1 488,73 +111,71
	1981	7	32,88	1 365,02 +112,91
	1982	7	2,23	1 334,37 +103,74
	1983	5	52,39	1 384,52 +127,64

P S P : Petite Saison de pluies (Septembre - Décembre,

G S P : Grande Saison de pluies (Juin - Août)

P S S : Petite Saison sèche (Janvier - Février)

G S S : Grande saison sèche (Juin - Août).

pendant la grande saison sèche (Juin-Août) tandis que les âges les moins élevés ($1222,14 \pm 67,22$ jours) sont observés chez les vaches nées au cours de la petite saison de pluies (Septembre-Décembre).

L'année de naissance n'a pas d'effet significatif sur l'âge au premier vêlage. On constate seulement que les vaches nées en 1980 semblent avoir l'âge au premier vêlage le plus élevé ($1488,73 \pm 111,70$ jours) tandis que celles nées en 1978 ont l'âge le moins élevé. Le peu d'observations disponibles à l'étude du paramètre (c'est-à-dire l'âge au premier vêlage) peut être responsable du manque d'effet statistiquement significatif, mais POZY et MUNYAKAZI (1984) sur les vaches Sahiwal X Ankolé au Burundi puis WAGENAAR et coll., (1986) sur la race White Fulani au Mali n'ont pu déceler non plus l'effet significatif de l'année de naissance sur l'âge à la première mise bas.

b) La durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM.

La connaissance de la durée de gestation et des facteurs qui l'influencent est d'une grande importance pour les opérations de contrôle de la reproduction; en effet, les animaux ayant les durées de gestation très élevées peuvent être un handicap au regroupement de naissance dans une exploitation.

Le sexe du veau, le rang de vêlage, la saison de vêlage et l'année de vêlage sont les facteurs de variation analysés dans la présente étude de la durée de gestation (Tableau 4. 11).

La moyenne générale (M.C.) de la durée de gestation est de $280,77 \pm 1,73$ jours soit 9,3 mois (Tableau 4. 12.). Cette moyenne se situe bien dans les normes physiologiques de reproduction des bovins dont la durée de gestation varie de 277 à 290 jours.

.../...

Tableau 4.11. Analyse de rariance de la durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM par la méthode des moindres carrés.

Source de variation	D. L.	Carrés moyens
Sexe du veau	1	157,56
Rang de naissance	6	263,13
Saison de naissance	3	305,07
Année de naissance	9	493,10 **
Variation résiduelle	91	168,44

** : $P < 0,01$

Tableau 4. 12. INFLUENCE DE L'ANNEE DE VELAGE SUR LA DUREE DE GESTATION DES VACHES SAHIWAL X ANKOLE AU RANCH OVAPAM et BGI-GAKO.

Variable	Nbre d'observations	Déviatiion	Moyenne (HC) et écart-type (jours)
Moyenne générale	111		280,77 <u>+1,73</u>
<u>Année de vêlage</u>		9,62	
1977	7	9,62	290,39 <u>+5,73</u>
1978	8	- 6,22	274,55 <u>+5,15</u>
1979	5	- 6,95	273,82 <u>+6,49</u>
1980	9	0,63	281,40 <u>+4,57</u>
1981	8	1,12	281,89 <u>+4,82</u>
1982	15	- 3,47	277,30 <u>+3,56</u>
1983	25	2,05	282,82 <u>+2,87</u>
1984	16	-11,87	268,90 <u>+3,68</u>
1985	8	6,90	287,75 <u>+4,98</u>
1986	10	8,08	283,85 <u>+4,67</u>

Tableau 4. 13. Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour la durée de gestation des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM.

Classes	Sous-classes	Nombre d'observations	Déviation	Moyennes par moindres carrés et écarts types (jours)
Moyenne générale		111	280,77	280,77 \pm 1,73
Sexe du veau	Mâle	70	1,35	282,12 \pm 2,02
	Femelle	41	- 1,35	273,41 \pm 2,41
Rang de vêlage	1	28	- 4,69	276,07 \pm 2,81
	2	21	2,30	283,67 \pm 3,40
	3	17	3,71	284,48 \pm 3,26
	4	12	5,00	285,77 \pm 4,26
	5	7	- 7,99	272,78 \pm 5,34
	6	7	3,27	284,04 \pm 5,36
	≥ 7	19	- 2,22	278,54 \pm 3,64
Saison de naissance	PSP	46	2,27	283,04 \pm 2,16
	PSS	16	1,32	283,09 \pm 3,58
	GSP	31	- 4,77	275,39 \pm 2,80
	GSS	18	0,17	280,34 \pm 3,59
Année de naissance	1977	7	- 9,62	290,39 \pm 5,73
	1978	8	- 6,21	274,55 \pm 5,15
	1979	5	- 6,95	273,82 \pm 6,49
	1980	9	0,62	281,40 \pm 4,57
	1981	8	1,12	281,89 \pm 4,82
	1982	15	- 3,46	277,30 \pm 3,56
	1983	25	2,05	282,82 \pm 2,87
	1984	16	- 11,86	268,90 \pm 3,68
	1985	8	6,98	287,75 \pm 4,98
	1986	10	8,08	288,85 \pm 4,67

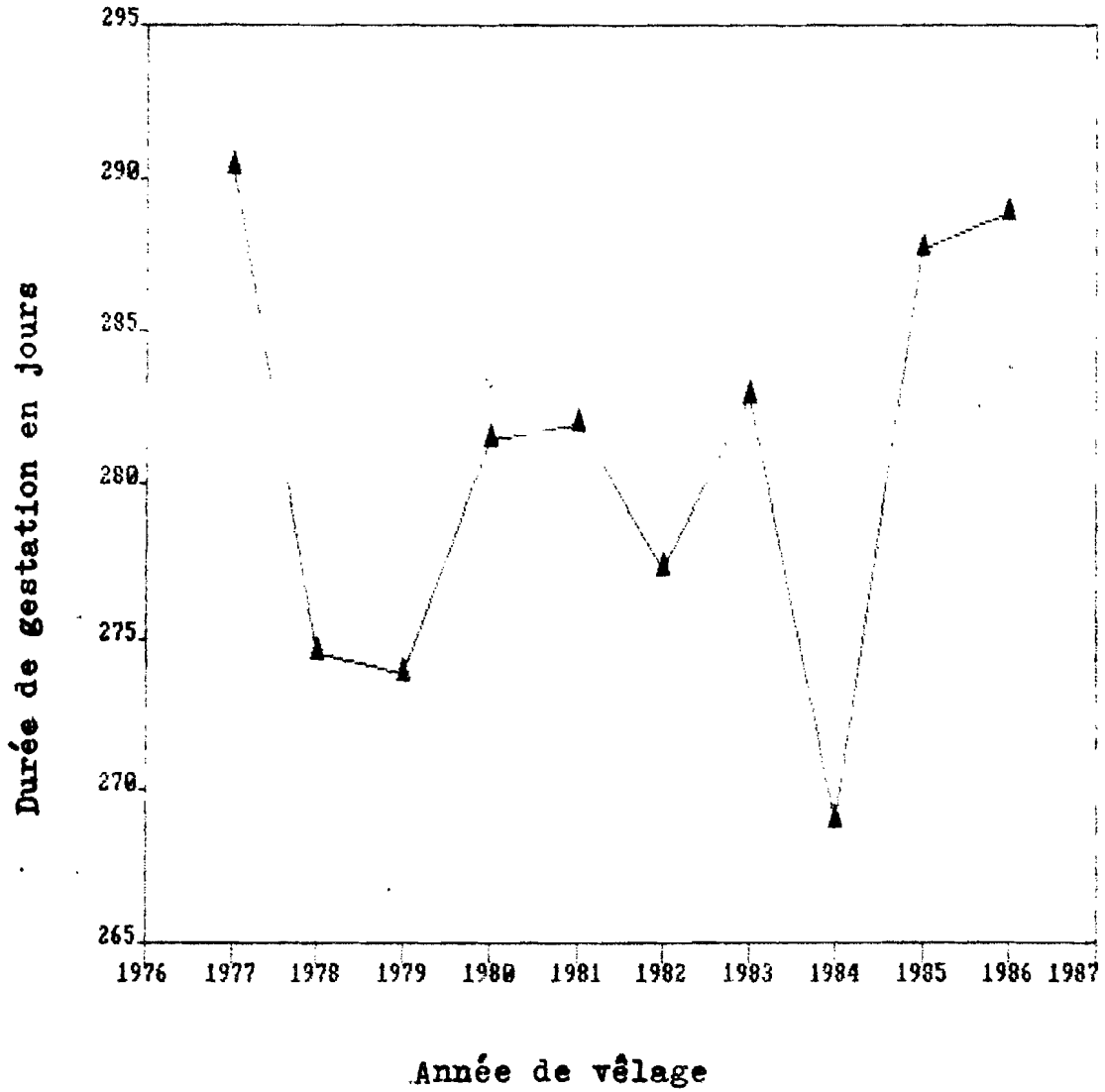
P S P : Petite saison de pluies (Septembre-Décembre)

G S P : Grande saison de pluies (Mars-Mai)

P S S : Petite saison sèche (Janvier-Février)

G S S : Grande saison sèche (Juin-Août).

Figure 4.2: Influence de l'année de vêlage sur la durée de gestation des vaches au ranch OVAPAM.



Le sexe du veau n'a pas d'effet significatif sur la durée de gestation. Celle-ci est seulement de 2,71 jours plus longue pour les mâles ($282,12 \pm 2,02$ jours) que pour les femelles ($279,41 \pm 2,41$ jours). Ce résultat est similaire à celui rapporté par PANDIT et coll., (1984) qui notent que pour les veaux mâles Gir X Holstein au Brésil ^{et} la durée de gestation 2,30 jours supérieure à celle relative aux femelles lorsque la nidation se fait au niveau de la corne droite et de 0,35 jour si celle-ci a lieu dans la corne gauche de l'utérus.

Le rang et la saison de vêlage n'ont pas d'influence significative sur la durée de gestation; on note cependant que les veaux qui naissent pendant la grande saison de pluies (Mars-Mai) semblent être portés moins longtemps ($275,99 \pm 2,8$ jours) que ceux naissant au cours des autres saisons (Tableau 4. 13.).

L'année de vêlage exerce une grande influence ($P < 0,01$) sur la durée de gestation. Les résultats présentés au tableau 4. 12 et à la figure 4. 2. montrent que les durées de gestation les plus élevées étaient obtenues en 1977 ($290,39 \pm 5,73$ jours) et que les moins élevées étaient obtenues en 1984 ($268,90 \pm 3,68$ jours).

c) L'intervalle moyen entre vêlages aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO.

L'intervalle moyen entre vêlages est la durée moyenne séparant deux événements de mise bas (DENIS, 1975). La connaissance de ce paramètre et des facteurs qui l'influencent est d'une importance capitale dans une exploitation puisque selon WILLIS et WILSON (1974), l'intervalle moyen entre vêlages est significativement lié à la productivité totale des veaux; les vaches ayant des intervalles entre vêlages moins élevés étant aussi celles ayant le plus de veaux au cours de leur carrière de reproduction.

.../...

Tableau 4. 14. Analyse de variance de l'intervalle moyen entre vêlages des vaches aux ranches OVAPA^M et BGM-GAKO par la méthode des moindres carrés.

Source de variation	D. L.	Carrés moyens
Ranch	1	325 745,086 ***
Vache -: Ranch	263	19 508 086 *
Génotype	1	45 985 459
Rang de vêlage	6	23 458,566
Saison de vêlage	3	12 312,210
Année de vêlage	6	48 103,750 **
Variation résiduelle	162	15 146,655

* P < 0,05
 ** P < 0,01
 *** P < 0,001

1°) Effets des facteurs de l'environnement.

Le ranch, le génotype, le rang de vêlage, la saison de vêlage, l'année de vêlage et la vache \times ranch sont les sources de variation qui ont été considérées dans l'analyse de variance du paramètre intervalle moyen entre vêlages. Pour un intervalle $\overline{A - B}$, il n'a été tenu compte que du vêlage A pour le rang, la saison et l'année de vêlage. Les résultats de l'analyse de variance sont présentés au tableau 4. 14.

La moyenne générale (M.C.) de l'intervalle moyen entre vêlages est de $660,68 \pm 17,41$ jours soit $22 \pm 0,5$ mois (Tableau 4. 15.).

On ne peut donc obtenir un veau que tous les deux ans, ce qui est une performance médiocre dans un élevage amélioré.

Le ranch exerce un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur l'intervalle moyen entre vêlages. Les moyennes (M.C.) du tableau 4. 15. indiquent que cet intervalle est de $696,53 \pm 21,70$ jours au ranch BGM-GAKO alors qu'il est de $624,83 \pm 16,30$ jours au ranch OVAPAM.

La différence de 71 jours entre les deux ranches en faveur du ranch OVAPAM est signe de la bonne gestion des troupeaux de ce dernier par rapport au ranch BGM-GAKO.

Le rang de vêlage n'intervient pas de façon significative comme source de variation de l'intervalle moyen entre vêlages. Les observations de CHARRAY et coll., (1976) indiquent cependant que chez les vaches N'Dama et N'Dama X Jersey de Minankro (Côte d'Ivoire) l'intervalle entre vêlages diminue quand le rang de vêlage augmente. Les résultats du tableau 4. 16 semblent indiquer que l'intervalle entre vêlages augmente plutôt avec le rang de vêlage.

.../...

Tableau 4. 15. INFLUENCE DU RANCH ET DE L'ANNEE DE VELAGE
SUR L'INTERVALLE MOYEN ENTRE VELAGES DES VACHES
AUX RANCHES OVAPAM ET BGM-GAKO.

Variable	Nombre d'observations	Déviatiion	Moyennes (HC) et écarts types (jours)
Moyenne générale	443	660,68	660,68 \pm 17,41
<u>Ranch</u>			
OVAPAM	239	35,85	624,83 \pm 16,30
BGM-GAKO	204	35,85	696,53 \pm 21,70
<u>Année de vêlage</u>			
1980	33	165,78	826,46 \pm 53,11
1981	20	98,42	759,10 \pm 41,08
1982	41	57,31	717,99 \pm 31,82
1983	54	78,19	664,66 \pm 28,02
1984	89	78,19	582,49 \pm 26,42
1985	181	81,76	578,92 \pm 31,24
1986	25	165,55	495,13 \pm 52,38

La saison de vêlage n'a pas d'effet significatif sur l'intervalle moyen entre vêlages dans les ranches OVAPAM et BGM-GAKO. Un résultat similaire est rapporté par BHATNAGAR et coll., (1986) en Inde. Par contre EL-MENOUFY et coll., (1984) signalent un effet significatif de la saison de vêlage sur l'intervalle moyen entre mises bas chez les bovins Baladi d'Egypte. Dans les ranches OVAPAM et BGM-GAKO, les intervalles les plus élevés semblent être observés après les vêlages de petite saison sèche (Janvier-Février) et les plus faibles après les vêlages de grande saison de pluies (Tableau 4. 16.).

L'année de vêlage a une influence significative ($P < 0,01$) sur l'intervalle moyen entre vêlages. Le même résultat est indiqué par FALL et coll., (1982) sur les vaches N'Dama de Kolda au Sénégal. Les moyennes (M.C.) au tableau 4. 16. et la figure 4. 3. montrent que dans les ranches OVAPAM et BGM-GAKO l'intervalle moyen entre vêlages n'a cessé de diminuer de 1980 à 1986; il est passé de $826,46 \pm 53,11$ jours en 1980 à $495,13 \pm 52,38$ jours en 1986 accusant ainsi une diminution de 7 p.100 environ par an.

2°) Effets des facteurs génétiques.

Le génotype n'influe pas sur la variabilité de l'intervalle moyen entre vêlages. Les croisés Sahiwal X Ankolé ($619,59 \pm 27,61$ jours) ont toutefois un intervalle moyen de 82,18 jours moins long que les vaches de race Ankolé pure ($701,77 \pm 30,92$ jours) comme indiqué dans le tableau 4. 16.

D'une façon générale, ces intervalles restent très élevés puisque POZY (1984) rapporte des intervalles de 430 jours et 539 jours respectivement chez les croisés Sahiwal X Ankolé et les vaches de race Ankolé pure au Burundi. L'allongement des intervalles moyens entre mises bas aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO peut être imputable au manque de contrôle de la reproduction et de sélection ainsi qu'à des problèmes sanitaires notamment la Brucellose responsable de nombreux avortements dans les troupeaux de la zone du Mutara (AKAYEZU, 1984).

Figure 4.3: Influence de l'année de production sur l'intervalle moyen entre vêlages aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO.

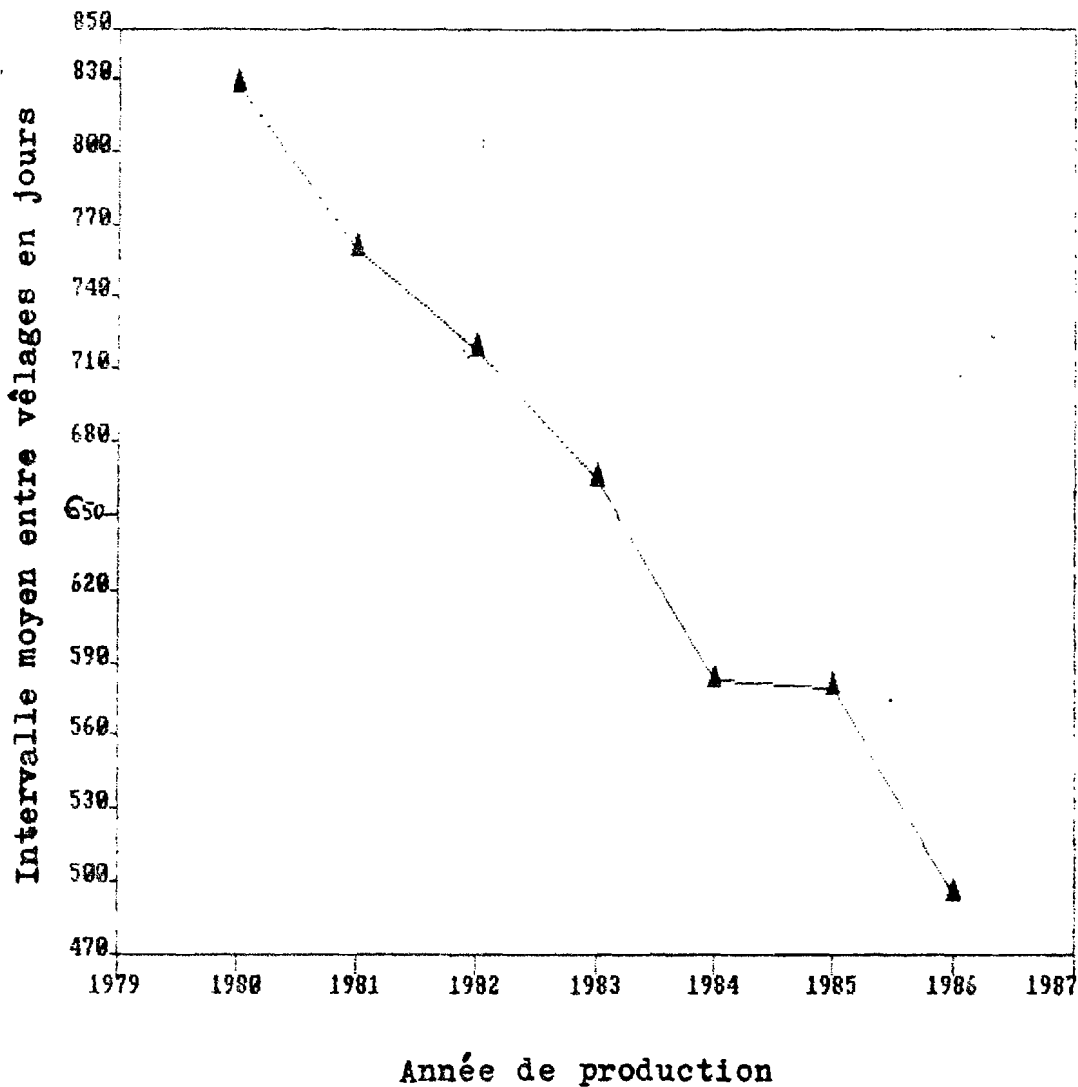


Tableau 4. 16. Récapitulatif des moyennes par la méthode des moindres carrés, écarts types et déviation pour l'intervalle moyen entre vêlages des vaches aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO.

Classes	Sous-classes	Nombre d'observations	Déviation	Moyennes par moindres carrés et écarts types
Moyenne générale		443	660,68	660,68 + 17,41
Ranch	OVAPAM	239	- 35,85	624,83 + 16,30
	BGM-GAKO	204	35,85	696,53 + 21,70
Génotype	Ankolé X Sahiwal	243	- 41,09	619,59 + 27,61
	Ankolé pur	200	41,09	701,77 + 30,92
Rang de vêlage	1	256	- 110,54	550,14 + 43,05
	2	88	- 51,97	608,70 + 31,09
	3	44	- 31,86	628,82 + 29,27
	4	23	13,13	673,81 + 33,43
	5	12	17,06	677,75 + 43,23
	6	11	97,01	757,69 + 47,20
	≥ 7	9	67,16	727,85 + 64,51
Saison de vêlage	PSP	164	- 12,62	648,05 + 22,55
	PSS	65	30,27	690,95 + 27,40
	GSP	99	- 2,47	558,20 + 25,32
	GSS	115	- 15,16	645,51 + 25,66
Année du vêlage	≤ 1980	33	165,78	826,46 + 53,11
	1981	20	98,42	759,10 + 41,08
	1982	41	57,31	717,99 + 31,82
	1983	54	3,97	664,66 + 28,02
	1984	89	- 78,19	582,49 + 26,42
	1985	181	- 81,75	578,92 + 31,24
	1986	25	- 155,54	495,13 + 52,38

P S P : Petite saison de pluies (Septembre-Décembre)

G S P : Grande saison de pluies (Mars-Mai)

P S S : Petite saison sèche (Janvier-Février)

G S S : Grande saison sèche (Juin-Août)

L'effet vache \times ranch a une influence significative ($P < 0,05$) sur l'intervalle moyen entre vêlages. La répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages (ou corrélation intraclasse vache \times ranch) est de 0,23. Ceci signifie que dans 23 p. 100 des cas, les vaches Sahiwal X Ankolé des ranches OVAPAM et BGM-GAKO pourraient répéter leurs durées moyennes d'intervalle entre vêlages après différentes mises bas. Cette valeur de 0,23 a été également trouvée par MAHADEVAN et coll., (1966) sur les vaches Sahiwal du KENYA. Elle est d'ailleurs plus élevée que la valeur de la répétabilité de l'intervalle moyen entre vêlages des vaches Red Sindhi et Kangayan (en Inde) qui n'est que de 0,08 selon AMBLE et coll., (1963).

d) Le taux annuel de vêlage des vaches Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM et BGM-GAKO.

Le taux annuel de vêlage est la fraction de femelles exposées à la reproduction ayant produit un veau à terme au cours d'une année (CURTIS, 1977). Sa connaissance ainsi que l'étude de ses facteurs de variation permettent d'évaluer l'accroissement des troupeaux par les veaux naissant au cours d'une année de production donnée.

Dans cette étude, le ranch, l'année de vêlage, le rang du vêlage précédant, la saison et l'année de naissance de la vache sont les sources de variation considérées dans l'analyse de variance du taux annuel de vêlage des croisés Sahiwal X Ankolé au ranch OVAPAM (Tableau 4. 18.).

La moyenne générale (M.C.) du taux annuel de vêlage est de $59,73 \pm 6,34$ p. 100 (Tableau 4. 19.). Cette valeur est faible dans un élevage dit amélioré puisque des taux allant jusqu'à 86,15 p. 100 sont rapportés dans les ranches du Botswana (Botswana Animal Production Unit, 1984).

Le ranch a une influence significative ($P < 0,05$) sur le taux annuel de vêlage. Les résultats du tableau 4. 19. montrent que le taux annuel de vêlage au ranch OVAPAM ($61,79 \pm 5,52$ p. 100) est de 4,11 p. 100 supérieur au taux de $57,68 \pm 8,64$ p. 100

.../...

Tableau 4. 17. Analyse de variance du taux annuel
du vêlage aux ranches OVAPAM et BGM-
GAKO par la méthode des moindres carrés.

Source de variation	D. L.	Carrés moyens
Ranch	1	0,727 *
Année de vêlage	5	0,479 *
Rang de vêlage	6	0,235
Saison de naissance	3	0,139
Année de naissance	8	0,307
Variation résiduelle	351	0,213

* : $P < 0,05$.

Tableau 4. 18. INFLUENCE DU RANCH ET DE L'ANNEE DE VELAGE
SUR LE TAUX ANNUEL DE VELAGE DES VACHES
SAHIWAL X ANKOLE AU RANCH OVAPAM et BGM-GAKO.

Variable	Nombre d'observations	Déviatiion X 10 ²	Moyenne (MC) et écarts type X 10 ²
Moyenne générale	375	59,73	59,73 ± 6,34
<u>Ranch</u>			
OVAPAM	264	2,06	61,79 ± 5,52
BGM-GAKO	111	- 2,05	57,68 ± 8,64
<u>Année de vêlage</u>			
1981	51	-20,30	39,43 ± 14,08
1982	24	1,75	61,48 ± 12,00
1983	50	- 0,12	58,10 ± 9,05
1984	61	15,18	74,91 ± 7,70
1985	79	6,59	66,32 ± 6,3
1986	110	1,57	58,16 ± 5,43

Figure 4.4: Influence de l'année de production sur le taux annuel de vèlage aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO.

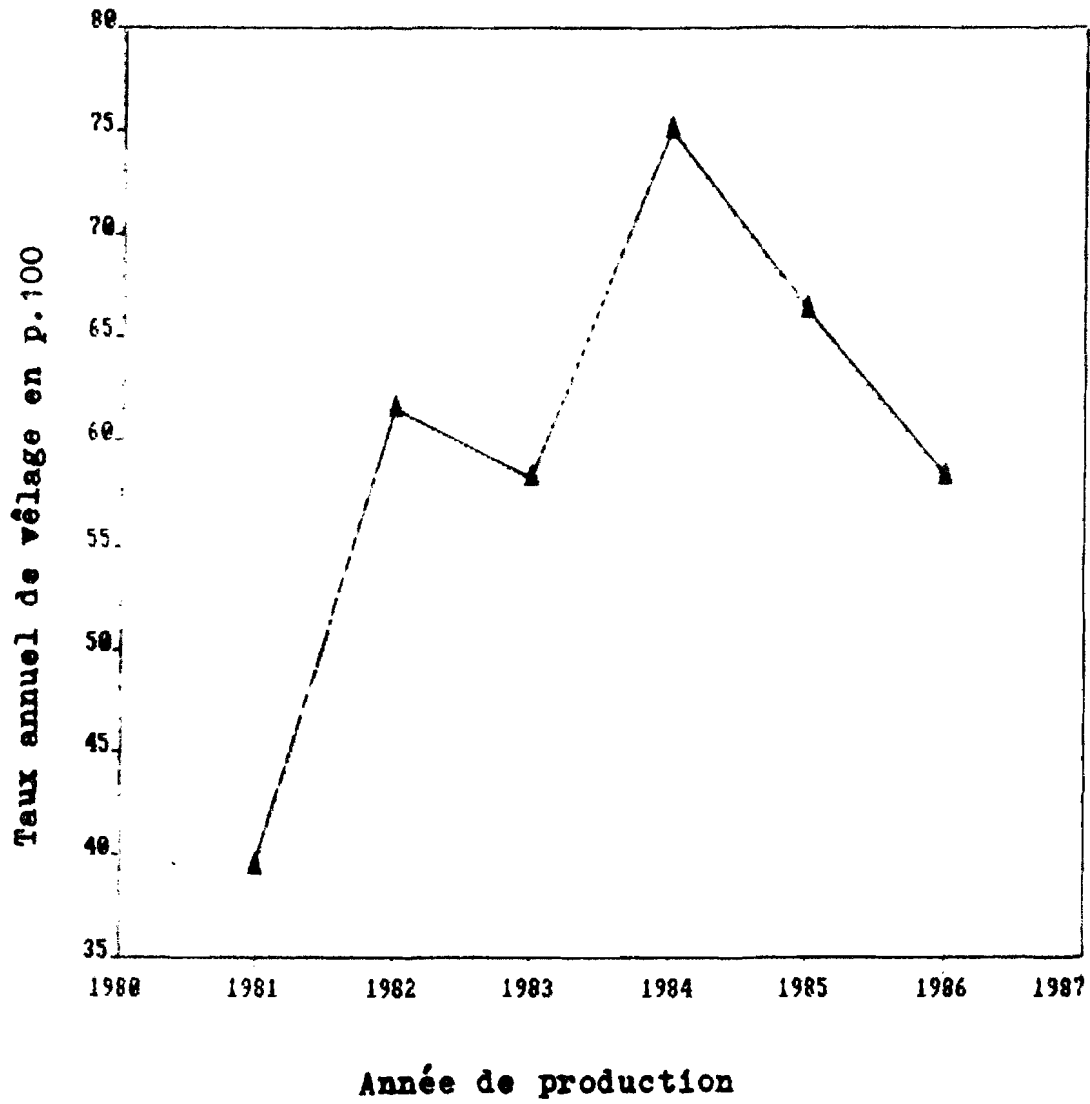


Tableau 4. 19. Récapitulatif des moyennes par méthode des moindres carrés écarts types et déviation pour le taux annuel de vèlage aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO

Classes	Sous-classes	Nombre d'observations	Déviation x 10 ²	Moyennes par moindres carrés et écarts types x 10 ²
Moyenne générale		375	59,73	59,73 + 6,34
Ranch	OVAPAM	264	2,05	61,79 + 5,52
	BGM-GAKO	111	- 2,05	57,68 + 8,64
Rang du vèlage précédent	1	61	1,72	61,46 + 4,40
	2	78	9,08	68,82 + 6,09
	3	52	8,99	68,72 + 7,63
	4	32	7,08	66,81 + 9,78
	5	20	8,41	68,15 + 12,58
	6	11	- 26,71	33,01 + 17,48
	> 7	21	- 8,58	51,15 + 15,97
Saison de naissance	PSP	153	3,28	63,02 + 6,86
	PSS	77	3,67	63,41 + 7,40
	GSP	88	0,46	59,27 + 7,96
	GSS	57	6,50	53,23 + 9,36
Année de naissance	1973	60	29,35	89,08 + 7,65
	1974	38	7,20	66,94 + 8,75
	1975	15	5,14	64,88 + 12,53
	1976	24	2,25	57,48 + 11,53
	1977	34	3,74	63,48 + 10,65
	1978	71	- 1,65	58,08 + 10,06
	1979	62	- 8,15	51,58 + 10,98
	1980	46	- 18,62	41,11 + 11,76
	1981	25	- 14,75	44,98 + 14,53
Année de vèlage	1981	51	- 20,30	39,43 + 14,08
	1982	24	1,74	61,48 + 12,04
	1983	50	1,63	58,10 + 9,05
	1984	61	15,17	74,91 + 7,70
	1985	79	6,58	66,32 + 6,38
	1986	110	1,57	58,16 + 5,43

P S P : Petite saison de pluies (Septembre-Décembre)

G S P : Grande saison de pluies (Mars-Mai)

P S S : Petite saison sèche (Juin-Août)

observé au ranch BGM-GAKO. Cet écart confirme toujours la supériorité du ranch OVAPAM sur le ranch BGM-GAKO en matière de gestion des troupeaux.

Le rang du vêlage précédant n'a pas d'effet significatif sur le taux annuel de vêlage (Tableau 4. 17). Toutefois, les moyennes (M.C.) du tableau 4. 19 montrent que les taux de vêlage semblent augmenter jusqu'au 5ème vêlage et diminuent ensuite ce qui pourrait appeler à une réforme immédiatement après la 5ème mise bas.

La saison de naissance des vaches n'a pas d'effet significatif sur les taux annuels de vêlage. Néanmoins, les **vaches nées pendant la grande saison sèche (Juin - Août) semblent avoir les taux les plus faibles (Tableau 4. 19).**

L'année de naissance n'a pas d'influence significative sur les taux annuels de vêlage des vaches au ranch OVAPAM et BGM-GAKO. Les vaches nées en 1980 et 1981 semblent avoir les taux les plus faibles $41,11 \pm 11,76$ et $44,98 \pm 14,53$ p.100), tandis que celles nées en 1983 montrent les taux les plus élevés (Tableau 4. 18 et figure 4. 5.).

L'année de vêlage (ou année de production) a un effet significatif ($P < 0,05$) sur le taux annuel de vêlage. Au ranch OVAPAM et BGM-GAKO, les taux les plus élevés sont constatés en 1984 ($74,91 \pm 7,70$ p. 100) et les plus faibles en 1981 ($39,43 \pm 14,08$ p. 100) (Tableau 4. 18 et Figure 4. 4.). Toutefois, on remarque que les taux ont chuté depuis 1985 ce qui justifie encore une fois les problèmes financiers auxquels sont confrontés les ranches et qui occasionnent une mauvaise gestion technique des troupeaux.

4. 2. RECOMMANDATIONS.

4. 2. 1. Tenue des fichiers de relevés dans les ranches.

Il convient de souligner avant de faire d'autres recommandations que la plupart des facteurs analysés n'ont pas

.../...

eu d'effet statistiquement significatif sur les paramètres étudiés. Ceci peut être lié au peu d'observations dû à la mauvaise tenue des fichiers de relevés dans les ranches. Ainsi donc, plusieurs données récoltées ont été éliminées. La tenue correcte des fichiers de relevés dans les ranches devrait donc être plus rigoureuse qu'elle ne l'est afin qu'on puisse disposer d'informations plus fiables.

4. 2. 2. Amélioration de la gestion technique.

Les résultats de ce travail ont montré que le poids à la naissance, le poids à 3 mois et les taux annuels de vêlages semblent être en baisse depuis 1986 alors que l'âge au premier vêlage semble augmenter. Ces baisses ou cette hausse peuvent bien être liées au climat et/ou à une mauvaise gestion technique des troupeaux. Il convient donc de mieux maîtriser cette dernière par l'amélioration de l'alimentation et de la santé animale qui (bien que non analysées dans cette étude) jouent certainement un rôle capital sur la productivité des animaux.

4. 2. 3. Sélection et contrôle de la reproduction.

Il a été constaté que la supériorité des croisés Sahiwal X Ankolé sur les bovins de race Ankolé pure semble être manifeste pour le poids à la naissance, le poids à 3 mois, les gains moyens quotidiens dans la première année de vie et l'intervalle entre vêlages. Cependant, les performances de ces croisés restent faibles comparativement aux résultats obtenus dans différents pays sur les mêmes génotypes. Ceci peut être lié entre autre à un programme peu rigoureux de sélection par croisements effectuée aux ranches OVAPAM et BGM-GAKO. Il faudrait donc veiller à ce que ces opérations soient réalisées de façon précise et rigoureuse.

L'analyse des paramètres de reproduction i.e durée de gestation, âge au premier vêlage, intervalle moyen entre vêlages et taux annuels de vêlage a montré que dans l'ensemble les performances restent faibles. On pourrait mieux contrôler

.../...

CONCLUSION GENERALE

Depuis ces dernières décennies, l'élevage au RWANDA en général, et celui des bovins en particulier n'a cessé de préoccuper aussi bien les responsables des services d'élevage que les paysans-éleveurs eux-mêmes. La forte poussée démographique que connaît ce pays est la raison essentielle de la forte diminution des étendues pâturables. Les zones du Mutara (Nord-Est), Rusumo (Est) et Bugesera (Sud) sont pratiquement les seules qui disposent encore de larges pâturages. Ceux-ci sont la propriété de l'Etat qui y pratique l'élevage bovins dans des ranches.

Créés dans le but de sauvegarder et d'améliorer l'élevage bovin au RWANDA, ces ranches ont souvent été les cibles de critiques acerbes par ceux qui doutent de leur rentabilité alors qu'ils n'en avaient pas fait une analyse de productivité d'une façon objective.

C'est dans cette optique que nous avons entrepris ce travail afin de déterminer la valeur des principaux paramètres de production et de reproduction dans les deux principaux ranches du RWANDA : l'OVAPAM et le BGM-GAKO. Il était également envisagé de confronter ces paramètres aux différents facteurs génétiques et environnementaux; tout ceci devant conduire à proposer des mesures en faveur de l'amélioration de la productivité des bovins dans les ranches concernés.

Les données chiffrées ont été récoltées en consultant les fiches individuelles^{les} des animaux et les registres tenus dans les ranches et où les bovins exploités sont les croisés Sahiwal X Ankolé pour la grande partie et les bovins de race Ankolé pure en minorité.

L'analyse de ces données a été faite au Laboratoire d'analyses informatiques de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de DAKAR (SENEGAL). La méthode des moindres carrés mise au point par HARVEY (1979) est celle qui a été utilisée.

.../...

Les résultats obtenus montrent que beaucoup reste à faire pour développer le ranching au RWANDA.

La moyenne des poids à la naissance au ranch OVAPAM est de 27,88 kg tandis qu'elle est de 59,17 kg pour le poids à 3 mois. Le gain moyen quotidien de 1 à 12 mois est de 413,49 gr/jour. Les bovins croisés semblent être supérieurs à ceux de race Ankolé pure pour tous les paramètres de production analysés.

L'âge moyen au premier vêlage est très élevé (1332,13 jours) soit 3,6 ans. L'intervalle moyen entre vêlages est aussi très élevé 660,68 jours soit presque 2 ans. La durée de gestation est de 280,77 jours tandis que le taux annuel moyen de vêlage est de 59,73 p. 100 avec une différence significative de 4,11 p. 100 en faveur du ranch OVAPAM.

Dans l'ensemble, les valeurs des différents paramètres semblent être en baisse depuis 1985, ce qui pourrait faire penser aux difficultés financières occasionnant une gestion technique inadéquate des troupeaux.

La nouvelle stratégie qu'il convient d'adopter pour améliorer la productivité des bovins dans les ranches OVAPAM et BGM-GAKO a trait à une bonne gestion technique et une bonne conduite des troupeaux. La santé et l'alimentation des animaux devraient être améliorées. Les croisements entre la Sahiwal et l'Ankolé devraient être conduits selon un schéma précis et rigoureux. La reproduction pourrait être mieux contrôlée par l'organisation d'une saison de monte entre Juin et Août. Enfin l'enregistrement des informations d'élevage devrait être fait avec plus de rigueur.

La coordination de toutes ces actions pourrait permettre une meilleure productivité des bovins dans les deux ranches, mais les vétérinaires et les zootechniciens devraient pousser plus loin les investigations dans ce sens et l'Etat devrait s'efforcer de fournir les moyens surtout financiers. Sans cela, il serait illusoire de penser à relever le niveau du ranching au RWANDA.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

ABASSA (K.P.). 1984.-

System approach to Gobra Zebu production in Dahra, Sénégal.

Ph. D. Dissertation, University of Florida, Gainesville USA.

ABASSA (K.P. 1987.-

Cours magistral de Zootechnie: Productions animales. 4è Année EISNU - Dakar, 1986 - 87.

ABUBAKAR (B.Y.), MAC DOWEL (R.E.), L.D VAN VLECK. 1986.

Genetic evaluation of Holstein in Columbia. Journal of Animal Sciences, 69 : 1081-1086.

ABUBAKAR (B.Y.). 1986.-

Evaluation of the performance of Holstein in Mexico and Columbia.

Dissertation Abstract International (Sci. and Engineering), 45 3 279.

ADENEYE (J.A.). 1985.-

Calf production, calving interval and herd life of imported Jersey cattle in Ibadan, Western Nigeria.

Tropical Veterinarian, 3 : 37-41.

ADESHOLA-ISHOLA (A.). 1986.-

Influence des facteurs de l'environnement sur la mortalité et la croissance des agneaux Djalonké au centre de Kolkopé (Togo).

Th. Méd. Vét. Dakar; n° 14.

AKAYEZU (J.M.V.). 1984.-

A propos d'une enquête séroépidémiologique sur la Brucellose au RWANDA.

Th. Méd. Vét., n° 12.

ALIM (K.A.). 1985.-

Aspect of animal production in Libya
World Rev. Anim. Prod. 21 : 3,5, 33-38.

AMAN (A.), KAMAL (K.M.), ARIEF (O.M.), SHOKRI (O.A.)

1985.- Variation in weight of Kedah-Kelatan
cattle from birth to one year of age.
MARDI. Res. Bull. 13 : 81-85.

AMBLE (V.N.), KRISHNAN (K.S.) and SONI (P.N.). 1963.

Age at first calving and calving interval for some
Indian herds of cattle.
Indian J. Vet. Sci. 28 : 83-92.

ARNASON (T.), KASSA-MERSHA (H.). 1987.-

Genetic parameters of growth of Ethiopian
Boran cattle.
Trop. Anim. Health and Prod. 18 : 217-221.

BERTRAN (J.J.D.), PLASSE and VERCOE (O.G.). 1971.-

Enfermedades factores maternos y vitalidad
en relacion al crecimiento de becerros Brahman.
ALPA Mem. 6 : 177.

BERTRAN (J.J.D.). 1976.-

Genetic and phenotypic aspects of early
growth in Brahman cattle.
M.S. Thesis, University of Florida, Gainesville,
USA.

BHADAURIA (S.S.), DAVE (B.K.). 1986.-

Factors affecting age at first calving in
Jersey cattle.
Indian Journal of Anim. Prod. and Manag. 2 : 7-10

BHATNAGAR (D.S.), SHARMA (R.C.). 1983.-

Note on longevity in relation to age at first cal-

BHATNAGAR (K.C.), AGARWAL (S.B.), SING (B.),
RAM (K.). 1986.-

Effect of non genetic factors on the
performances of crossbred cows.

Indian Journ. of Anim. Sci., 56 : 1152-1155.

BONIA (K.K.). 1985.-

Reproduction efficiency of local cattle
in Assam.

Livestock Adviser, 10 : 11-15.

UNIVERSITÉ
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRE DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE

BOTSWANA ANIMAL PRODUCTION RESEARCH UNIT. 1984.-

Pure breeds comparison.

Livestock and Range Research in Botswana
1981-82, 87 - 90.

BRAUNIG (I.), BRAUNIG (P.). 1975.-

Croissance des veaux métis F 1. issus du
croisement des taureaux Jersey et Pie Noir
avec des vaches N'Dama.

Beitr. Trop. Landwirtschaft Vet. Med. 4 : 383-389.

CAREW (S.F.), SANDFORD (J.), WISSOCQ (Y.J.),

DURKIN (J.), TRAIL (J.C.M.). 1986.-

N'Dama cattle productivity at Teko Livestock
Station, Sierra Leone, and initial results
from Cross breeding with Sahiwal.

ILCA Bull., 2 - 10.

CARTWRIGHT (J.C.), ELLIS (G.F.), KRUSE (W.E.) and
CROUCH (E.K.). 1964.-

Hibrid Vigor in Brahman-Hereford crosses.

Technical Monograph. Texas AES 1 : 50.

CHARRAY (J.), COULOMB (J.), MATHION (J.C.). 1977.-

Le croisement Jersey X N'Dama en Côte d'Ivoire:
Analyse des performances des animaux demi-sang
produits et élevés au C.R.Z. de Minankro.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop.; 30 (1); 67-83.

.../...

CIPEA. 1979.-

Le bétail trypanotolérant d'Afrique Occidentale et Centrale : Tome 1. Situation Générale. Monographie CIPEA, Addis Abéba, Ethiopie.

COPLAND (R.S.). 1974.-

Observations on Banteng cattle in Sabah.
Trop. Anim. Health and Prod. 6 : 89-94.

COUCHMAN (R.C.). 1983.-

Reproductive efficiency of heifers in the New Guinea Highlands.
Trop. Anim. Health and Prod. 15 : 69-75.

COULOMB (W.). 1986.-

La race N'Dama: quelques caractéristiques zootechniques.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop., 29: 367-380.

COZZI (P.). 1973.-

Principales populations bovines de l'Afrique Rivta Agric. Subtrop. Firenze, 67: 12, 24-55.

CURTIS M. BAILEY, JUDI (A.E.), YOUNG (O.K.). 1977.-

F 1 cross. between milky inbreed Hereford Selection lines of common genetic origin.
Journ. of Anim. Sci., 44 (1): 8 - 12.

DENIS (J.P.). 1971.-

L'intervalle entre vèlages chez le zébu Gobra
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 24: 635-641.

DENIS (J.P.), THIONGANE (A.). 1975.-

Note sur les facteurs conduisant aux choix d'une saison de monte au C.R.Z. de Dahra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop. 28 (4) . 491-497.

DENIS (J.P.). 1979.-

Note sur l'âge au premier vèlage chez le zébu Gobra (Zébu peulh sénégalais)
Xè Congrès Intern. de Zootechnie, Versailles, 17-23 Juillet 1979.

- EL-AMIN (F.M.), SIMERL (N.A.), WILCOX (C.J.). 1986.-
Genetic and environmental effect upon reproduction performance of Holstein crossbreds in Sudan.
Journ. of Dairy Sci. 69 :1093 - 1097.
- EL-MENOUFY (A.A.), EL-TAYEB (H.E.), AYOUB (H.M.),
YOUSSEF (H.I.), ABDOU (H.S.). 1984.-
Breeding performance in buffaloes and Friesian cows in Egypt.
Egyptian Journal of Animal Production, 24 : 193 - 206.
- EPSTEIN (H.). 1971.-
The origin of domestic animals in Africa.
(Vol. II). N.Y.) LONDON, MUNICH. Africa Publishing corporation. 79 p.
- FALCONER. 1960.-
Introduction to quantitative genetics
Edinburgh and London; oliver & Boyd. IX +365 pp.
- FALL (A.), DIOP (H.), SANDFORD (J.), WISSOCQ (Y.J.),
DURKIN (J.), TRAIL (J.C.H.). 1982.-
Evaluation of the productivity of Djallonké Sheep and N'Dama cattle at the centre de Recherches Zootechniques, Kolda, Sénégal.
ILCA Research Report 3 : 40-44.
- FINLAY (R.S.), REEP (J.B.H.), DOXEY (D.L.),
FORBES (A.B.), GEERING (I.W.), SMITH (S.D.)
and WRIGHT (J.D.). 1974.-
Productive performance of cattle in Botswana
Trop. Anim. Health and Prod. 6 : 1-21.
- FRANCE - Ministère des Relations Extérieures. Coopération et Développement. 1980.-
Memento de l'Agronome. 3è éd. PARIS.
Ministères des Relations Extérieures. Coopération et Développement. 1 604 p.

FRISH (J.E.), VERCOE (J.E.). 1978.-

Utilisation des différences raciales pour l'amélioration de la croissance des bovins sous les tropiques.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop. 25: 8-12.

GAINES (J.A.), MC CLURE (W.H.), VOCT (D.W.),

CARTER (R.C.) and KINCAID (C.M.). 1986.-

Heterosis from crosses among British breeds of cattle. Fertility and calf performance to weaning.

Journ. of Anim. Sciences, 25 : 5.

GERLAUGH (P.), KUNKLE (L.E.), RIFE (D.C.). 1951.-

Crossbreeding left cattle.

Ohio. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 703.

GERLAUGH (P.), KUNKLE (L.E.), BRANDT (G.W.)

and SYNDER (L.W.). 1943.-

Comparative length of gestation period of Aberdeen Angus and Hereford carrying purebred and crossbred calves.

Jour. Anim. Sci. 2 : 50.

GETZ (W.R.), HUTCHISSON (H.G.), KYOMO (M.L.), MACHA (A.M.),
MPEIRI (D.). 1986.-

3rd. World Congress on Genetic applied to Livestock
Production, Lincoln, Nebraska,

USA, July 16 22, 1986. XI. Genetics of Reproduction,

Adaptation, Disease and Parasite resistance. p. 495-498.

GIRAUD (J.M.), PETIT (M.), VICHARD (M.). 1987.-

Productivité d'un troupeau de vaches Salers
vêlant en fin d'été.

INRA. CR.Z.V. THEIX. Bull. Technique. 68 : 41-46.

.../...

- GOODCHILD (I.K.), TIERNEY (M.L.), DUNCALFE (F.). 1984.-
Reproductive performance of Australian
Friesian-Sahiwal.
Proceedings of the Australian Society of
Anim. Prod., 15 : 682.
- GRANT (P.J.). 1987.-
Situation des enfants dans le monde.
UNICEF. 108 p.
- GREGORY (K.E.), SWIGER (L.A.), KOCH (R.M.), SUMPTION
(L.J.), ROWDEN (W.W.) and INGALLS (J.C.). 1965.-
Heterosis in preweaning traits of beef cattle.
Journ. of Anim. Sci., 24 : 21.
- GUILLAUME LOPEZ DE TORRE and BOBBY J. RANKIN. 1978.-
Factors affecting growth curve parameters
of Hereford and Brangus cows.
Journ. of Anim. Sci., 46 (3) : 604.
- HAKIZAMUNGU (I.). 1986.-
L'Élevage face à la pression démographique
au RWANDA.
Th. Méd. Vét. Dakar, n° 8.
- HANS (E.), JONHKE. 1984.-
Systèmes de Productions Animales et
Développement de l'Élevage en Afrique Tropicale.
CIPEA, Addis-Abéba, Ethiopie.
- HARVEY (W.R.). 1979.-
User's guide for Least-Squares and maximum
likelihood computer program. Ohio State Univ. Columbus.
- HOSTE (C.). 1963.-
Etude et sélection des races bovines dans les
systèmes d'élevage intensifiés.
MINANKRO, BOUAKE (C.R.Z.). 88 p.

ILOEJE (M.V.). 1985.-

Heterosis from crosses among zebu and South Devon beef cattle in South Eastern Nigeria. I. Fertility and calf performances to weaning.

J. of Anim. Prod. Research. 5 : 151-158.

JAFAR (S.M.), CHAPMAN (A.B.) and CASIDA (L.E.). 1950.-

Causes of variation in length of gestation in dairy cattle.

Journ. of Anim. Sci., 2 : 593.

JUMA (K.H.), JAJO (S.H.), 1986.-

Evaluation of factors affecting birth weight in Friesian cattle.

3rd World Congress on Genetic applied to Livestock Production, Lincoln, Nebraska, USA. July 16-22, 1986. XI. Genetic of reproduction, Lactation, Growth, adaptation, disease and parasite resistance. p. 535-538.

KABUGA (J.D.) and KWAKU AGYEMANG. 1983.-

Factors influencing growth of Canadian Holstein calves in Ghana.

Trop. Anim. Health and Prod., 15: 186-190.

KAR (B.K.), MOHANTY (A.), MISHRA (M.). 1987.-

Red Sindhi and Haryana and Red Sindhi cows and Murrah Buffaloes.

Indian Journ. of Anim. Prod. and Manag. 3: 72-77.

KIMENYE (D.). 1986.-

Caractéristiques de la production des bovins Sahiwal.

Bull. des Santé et Prod. Anim. en Afrique IBAR, 29 : 137 - 140.

.../...

- KOCH (R.M.) and CLARK (R.T.). 1955.-
Genetic and environmental in beef cattle. II.
Correlation between offspring and dam and
offspring and sire.
Journ. of Anim. Sci., 14 : 386.
- KOUA-BROU (P.). 1973.-
Le Ranching en Côte d'Ivoire.
Th. Méd. Vét. Alfort, n° 88.
- KRISHNAIAH (N.), REDDY (Y.K.), SHARMA (G.P.),
RAO (L.S.), MURTHY (A.S.). 1986.-
Effect of calving season on part lactation
in Friesian X Ongole cattle.
Livestock Adviser, 11 : 17-20.
- LETENEUR (L.). 1978.-
Dix années d'expérimentation sur le croisement
du bétail N'Dama X Jersey en Côte d'Ivoire.
Rev. Mond. de Zoot. 27 : 36-42.
- LHOSTE (P.). 1968.-
Comportement saisonnier du bétail zeébu
en Adamaoua Camerounais.
Rev. Mond. de Zootech. 21 (14) : 499-517.
- LOUSBER (L.F.B.). 1986.-
The result of performance testing during the
last decade 1975/76 - 1984/85 - all breeds.
Suid-Africanse Friesland Joernaal. p. 69-73.
- LUSH (J.L.). 1965.-
Animal breeding Plans.
Iowa State University Press, Ames, IOWA, USA.
- MAAROF (N.N.), ARAFAT (I.A.). 1985.-
Some factors affecting birth and weaning
weight in Friesian cattle.
World Rev. of Anim. Prod. 21 : 3, 5, 37-40.

MBAH (A.D.). 1975.-

Growth patterns and efficiency of rotational crossbreeding system.

M.S. Thesis. University of Florida, Gainesville USA.

MISHRA (L.), MISHRA (M.). 1987.-

Lactation and reproduction performances of crossbred Jersey cows in humid conditions : a note

Indian Journal of Anim. Prod. and Manag. 3 68-69.

MOPSY (M.A.), NIGM (A.A.), MOSTAGEER (A.), PIRCHNER (F.). 1984.-

Some economic characteristics of Egyptian Baladi cattle.

Egyptian Journal of Anim. Prod. 24 : 273-285.

MPIRI (D.B.), MARTHA (T.), MPIRI and ROBINSON (O.W.). 1987.-

Factors affecting birth weight of Boran cattle in Tanzania.

Bull. Anim. Health Prod. Afr. 35 : 154-159.

MPIRI (D.B.). 1987.-

Factors affecting performances of Mpwapwa cattle in Mwanza region in Tanzania: a preliminary report.

IBAR : Bull. of Anim. Health and Prod. in Africa 35 : 137 - 140.

MSANGA (Y.N.), SYRSTAD. (O.), MGHENI (M.). 1986.-

Influence of season of birth on weight for age in two genetic groups of cattle.

Trop. Anim. Hlth. and Prod. 18: 217-221.

.../...

- MUGDAL (K.L.), TAYLOR (C.M.), SINGH (A.). 1985.-
Gestation and Lactation period in Holstein
Friesian cross bred cows.
Indian Vet. Medic. Journal. 9 245-246.
- MUSENGARUREMA (E.). 1983.-
Les dominantes pathologiques observées à
l'abattoir de Kigali : Incidence économique
et sociale.
Th. Méd. Vét. Dakar, n° 15.
- MUSSADIN (K.) ARIEF (O.M.), YUSSOF (A.M.). 1985.-
Reproductive performance of American
Brahman cattle in Malaysia.
MARDI Research Bulletin, 15.
- MRODE (R.A.), AKINOKUN (J.O.). 1986.-
Genetic factors affecting reproductive performance
in white fulani cattle in Southern Nigeria
Trop. Anim. Hlth and Prod. 18 : 81-85.
- MWANDOTTA (B.J.). 1986.-
Growth and maturing characteristics of
Kenya Sahiwal cattle.
Dissertation Abstract International B.
(Sciences and Engineering) 46 : 3299.
- NADARAJA (R.), CHIMUAMO (A.), MWANAUMO (B.),
MEHRA (A.). 1984.-
Survey of management and Productivity
of indigenous cattle in Zambia.
Bull. of Anim. Hlth and Prod. in Africa,
32 : 330-335.
- NAIR (K.G.), XAVIER (F.), SASCENDRA (P.C.),
RAJAGOPALAN (T.G.). 1985.-
Factors affecting birth weight in crossbred
cattle.
Kerala Journal of Veterinary Sciences, 16 : 11-20.

- NIEKERK (A.V.), LISHMAN (A.W.), LESCH (S.F.). 1986.-
The reproductive response of two breeds of
beef cows and performances of their progeny
in two contrasting environment.
South African Journal of Anim.
Sciences 16 : 209-214.
- NODOT (P.R.). 1980.-
Reproductive and productive performance
on indubrazil herd in castern coast of the
gulf of Mexico.
PH. D. Dissertation. University of
Florida, Gainsville, USA.
- NSHIMIYIMANA (A.M.). 1986.-
Contribution à l'étude de la peste
porcine africaine au Rwanda :
l'epizootie de 1984 et propositions
d'amélioration de la prophylaxie.
Th. Méd. Vét. Dakar, n° 9.
- O'DONOVAN (P. B.), WOLDEGEBRIEL (A.), TAYLOR (M.S.)
and GEBREWOLDE (A.). 1973.-
Liveweight performance of crossbred
and zebu cattle grazing on native
Rhode grass pasture.
Trop. Anim. Hlth and Prod. 10 : 246.
- OTCHERE (E.O.). 1986.-
Traditional cattle production in
subhumid zone of Nigieria
Livertock System Research in Nigieria
subhumid zone. Proceedings of second
ILCA/NAPRI symposium held in Kaduna
Nigieria. 29 October - 2 November 1984.
p. 110-140. Addis-Ababa
Ethiopia, ILCA.

- PAHNISH (O.F.), BRINIS (J.S.), WRICK (J.T.),
KNAPP (B.W.) and RILEY (T.M.). 1959.-
Results from crossing beef X beef and
beef X dairy breeds : calf performance
to weaning
Journal of. Anim. Sci., 28 : 291
- PANDIT (R.R.), AGRAWAL (R.G.), SHUKLA (S.P.).
studies on gestation period in
relation to effect of breeds parity,
sex and birth weight in cattle.
Archiv fur Experimentelle Veterinar
Medizin, 40 : 440-444.
- PARMAR (O.S.), JAIN (A.K.), GILL (G.S.). 1986.-
Evaluation of two-breeds and thre breeds
cows with reference to economic traits
and production efficiency.
Indian Journal of Dairy Prod. 39 : 210-214.
- PETTY (R.R.J.) and CARTWRIGHT (S.C.). 1966.-
A sumary of genetic and environmental
statistics for growth and conformation
traits of young beef cattle.
Texas A & University, Texas Agric. Exp.
St. Tech. Rpt. 5.
- PHILIPPOT (A.). 1975.-
L'élevage bovin au Rwanda.
Th. Méd. Vét. Alfort, n° 17.
- PIRCHNER (F.). 1968.-
Population Genetics in Animal Breeding.
W.H. Freeman & Cie San Francisco.
- PLANCHENAULT (D.), TRAORE (M.T.), TALL (S.H.). 1986.-
Amélioration génétique des bovins N'Dama:
croissance des veaux avant sevrage au ranch
de Madina Diassa, Mali.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1 : 26-29.

PLASSE (D.). 1978.-

Aspectos de crecimiento de *Bos indicus*
en el tropico americano.

World Rev. Anim. Prod. 14 : 29.

POZY (P.). 1984.-

Production laitière au Burundi. I -

Analyse des performances d'animaux croisés
Ankolé X Sahiwal en région de basse altitude
(Plaine de la Rufizi)

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 37 (2) : 184-187.

POZY (P.), MUNYAKAZI (L.). 1984.-

Production laitière au Burundi. II.

Analyse des performances laitières du
bétail Ankolé en haute altitude.

PRINCE-TOSSOU (E.K.). 1987.-

Problèmes liés à la parturition et
performances des vaches Montbelliarden
exploitées à Sangalkam (Sénégal)

Th. Méd. Vét. Dakar, n° 2.

PULLAN (N.B.). 1978.-

Productivity of white Fulani cattle on
the Jos

Plateau, Nigeria. Trop. Anim. Hlth & Prod.

10 : 118 - 120.

REDDY (C.O.), BASU (S.B.). 1986.-

Genetic parameters of profit function
of first lactation and lifetime traits
in crossbred cattle.

Indian Journal of Animal Science, 56 1156-1160.

.../...

RENNIE (T.), LIGHT (D.), RUTHERFORD (A.), MILLER (M.),
FISHER (I.), PRATCHETT (D.), CAPPER (B.),
BUCK (N.) and TRAIL (J.). 1977.-

Beaf productivity under traditional and
improved managment in Botswana.

Trop. Anim. Health & Prod. 9 (1) 1-6.

ROBERT (P.H.), MARTHA (G.H.). 1983.-

Animal Disease Control.

The Iowa State University Press.

Ames, IOWA, USA.

RUZINDANA (E.). 1984.-

Contribution à l'étude de la tuberculose
bovine au Rwanda.

Th. Méd. Vét. Dakar, n° 4.

RWANDA. 1985.- Ministère de l'Agriculture de l'Elevage
et des forêts : Enquête SESA. 425 p.

Ministère de l'Agric. de l'Elev. et des
Forêts, Kigali, RWANDA.

RWANDA. 1986.- Direction générale de l'Elevage:

Rapports annuels 1985, 1986.

Ministère de l'Agric. de l'Elev. et des Forêts,
Kigali, RWANDA.

SADANA (D.R.), TRIPATHI (V.N.). 1986.-

Age at first calving in Jersey cows

Indian Journal of Dairy Science, 39 : 311-313.

SAGEBRIEL (J.A.), KRAUSE (G.F.), SIEBIT (B.), LANGFORT
(L.), DYER (A.J.) and LASTEY (J.F.). 1973.-

Effect of Heterosis and maternal influence on
gestation length and birth weight in reciprocal
crosses among Angus, Charolais and Hereford cattle.

Journal of Anim. Sci. 37 (6) : 1273.

.../...

SEMUSAMBI (F.). 1984.-

Inzuli Zaragabanyutse bikabiye.

Imvaho, 530 : 3.

SHAB (I.H.), TAFAR (A.H.). 1986.-

Inheritance of age at first calving
and first lactation yield in Sahiwal cows.
Pakistan Vet. Journal. 6 : 60-62.

SHAMMA (M.), MORWARID (A.H.), RAZIFARD (R.). 1976.-

Etude comparative de la croissance des
veaux de race Holstein et Golpaygani
de la naissance jusqu'à 9 mois.
Rev. Med. Vet. 127 (8-9) : 1203-1208.

SHARMA (L.D.), LOHNI (P.C.), GUPTA (A.). 1986.-

Non genetic factors affecting birth
weight in Jersey calves.
Indian Vet. Journal. 63 : 158-159.

SINGH (B.), BHAT (P.N.). 1986.-

Effect of crossbreeding on body weight
changes in Holstein X Sahiwal crossbreeds.
Indian Vet. Journal. 64 : 52-57.

SINGH (A.), PAREKH (H.K.B.). 1986.-

Non genetic and genetic factors affecting
birth weight and linear body measurements
in Jersey X Gir F 2 crosscalves at birth.
Indian Vet. Journal 63 : 128-132.

SINGH (A.), TAYLOR (C.M.), SING (B.N.). 1986.-

Factors affecting some reproduction and
production traits in Malvi cattle.
Indian Vet. Journal, 63 : 388-392.

SIRVEN (P.), GOTANEGRE (J.F.), PRIOUL (C.). 1974.-

Géographie du RWANDA.

Ed. de LOECK, Bruxelles - 167 p.

.../...

SIVAAIAH (K.), RAO (T.K. V. V. M.), MURTHY (A.S.).

1986.-

Performance of three - four th exotic
triple crosses of ongole cattle.

Indian Journal of Anim. Sci., 56 : 267-269.

SPELBRING (M.C.), MARTIN (T.G.) and DREWRY (K.G.).

1977.-

Maternal productivity of crossbreds
Angus X Milking Shorthorn cows. I. Cow
and calf weight and score.

J. Anim. Sci., 45 (5) 969-976.

STEINBUCH (J.), BALOGUN (A.A.). 1971.-

Variation saisonnière du taux de fécondité
des bovins en climat équatorial du Sud Nigeria.

Int. J. Biometor, 15 (1) : 71-79.

STUEMPFLI (H.R.), UNNIKRISHNAN (V.S.V.),

KUEPFER (V.). 1986.-

Reproductive performance of crossbred cattle
kept under village conditions in Kerala.
Proceedings of the 14th World congress diseases
of cattle, Dublin, 26-29 Aug. 1986. Vol. 2
p. 997-1001. Dublin, Irish Republic World
Association for Buiatrics.

SYRSTAD (O.). 1985.-

Relative merits of various Bos taurus dairy
breeds for cross breeding with Bos indicus cattle.
Livestock Science, 19 : 351-357.

TIDORI (E.), SERRES (D.), RICHARD, AJOZIOGU (J.). 1975.-

Etude d'une population taurine de race Baoulé
en Côte d'Ivoire.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop. 28 (4) : 499-511.

.../...

- TRAIL (J.C.M.), SACKER (G.D.) et FISHER (I.L.). 1971.-
Crossbreeding beef cattle in western Uganda
Anim. Prod. 13 : 127 - 184.
- TROUPIN (G.). 1978.-
Flore du RWANDA : spermatophytes.
TERVUREN : Musée Royale de l'Afrique Centrale. 413 p.
- VERCOE (J.E.) FRISH (J.E.) and MORAN. 1979.-
Apparent digestibility, nitrogen utilization,
Water metabolism and heat tolerance of
Brahman cross Africander cross and Shorthorn
X Hereford Steers.
J. Agric. Sci. Cambridge. 71.
- VERMA (R.P.), MOHAN (G.), SRIVASTAVA (B.B.),
MISHRA (R.R.). 1986.-
Biological effect of right versus left
cornual pregnancy in dairy cattle
Indian Journal of Dairy Science 79 : 306-307.
- VIJ (P.K.), BASU (S.B.). 1986.-
Genetic effect of crossbreeding zebu cattle
with exotic sire breeds.
Indian Journal of Anim. Sci. 56 : 235-243.
- VILLETTE (Y.) et THERIEZ (M.D. 1981.-
Influence du poids à la naissance sur les
performances d'agneaux de boucherie.
I. Niveau d'Ingestion et croissance.
Ann. Zoot. 30 (2) : 151-168.
- VOHRADSKY (F.) SADA (J.). 1984.-
A contribution to the characteristic study
of west african Shorthorn cattle in Ghana.
2. Some physiological studies.
Agricultura Tropica et Subtropica, Universitas
Agriculturae Praga, p. 143-153.

- WAGENAAR (K.T.), DIALLO (A.), SAYERS (A.R.). 1986.-
Productivity of transhumant Fulani cattle
in the inner Niger delta, Mali.
ILCA Research Report - 57 p.
Addis Abeba, Ethiopia.
- WARWICK (E.J.), COBB (E.H.). 1976.-
Genetic variation in nutrition of cattle
for meat production.
World Rev. Anim. Prod. 12 : 75.
- WILLIAMSON (A.) and PAYNE (W.J.A.). 1978.-
Introduction to Animal Husbandry in the
tropics. 3rd Ed. p. 214.
- WILLIS (M.B.) et WILSON (A.). 1974.-
Comparaison des performances de reproduction
des bovins Santa Gertrudis et Brahman en milieu
chaud et humide. Fécondité et Statistiques.
Anim. Prod. 18 : 35 - 42.
- WILSON (R.T.), LEEUW (P.N.) et DE HAAN (C.C.).- 1983.-
Recherche sur les systèmes de zones arides du
Mali. Résultats préliminaires.
CIPEA, Addis Abéba, Ethiopie.
- WILSON (R.T.). 1986.-
Central Mali : cattle husbandry in
agropastoral system.
World Anim. Rev. 11 : 13 - 30.
- WONG (Y.K.), 1974.-
Genetic aspect of growth curve of Angus
Brahman, Hereford and Santa Gertrudis
females.
M. S. Thesis. University of Florida,
Gainsville, USA.

ZEMELINK (G.), DE LEEUW (P.N.) and
HARBERS (L.H.). 1983.-

Effect of plane nutrition on comparative
weight gains of White Fulani and
Friesian X White Fulani crosses bulls.
Trop. Anim. Hlth & Prod., 15 : 90-94.

ZINJARDE (R.M.), LAHAKARE (S.V.), DESHMUKH (S.N.).
1986.-

A study on lactation period, intercalving
period and breeding efficiency in Jersey
X Sahiwal crossbred cows.
Livestock Adviser, 11 : 11-15.

S E R M E N T D E S V E T E R I N A I R E S D I P L O M E S

D E D A K A R

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT,
Fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets
et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la Profession Vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

"QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE".

Le Candidat

VU

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats des
Sciences et Médecine Vétérinaires

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des Sciences
et Médecine Vétérinaires

VU

LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

Vu et permis d'imprimer -----

Dakar, le -----

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE L'UNIVERSITE DE DAKAR.

ERRATA

<u>Page</u>	<u>Erreur</u>	<u>Correction</u>
I	Tableau 2.1.... ches différentes..	... chez différentes
II	" 4.10.:... du ranch_____	... du ranch OVAPAM.
II	" 4.15.:... au_ranches...	... aux ranches...
II	" 4.16.:... au_ranche_...	... aux ranches...
II	" 4.18.: .. au_ranche_...	... aux ranches...
III	Figure 1.1.: _ République...	La République...
III	" 1.1.:... au_ranche_...	... aux ranches...
VII	4.2.3,.. et contrôle de la <u>reproctio.</u>	... reproduction.
1	§ 2 ligne 4 : <u>Rwandais</u>	... rwandais.
6	Légende 3 : Bénin 4 : Togo	3 : Togo 4 : Bénin
7	1.1.3. 5 ligne 3 : connu_	connue
16	dernière ligne : chapitre <u>III</u>	chapitre II
21	c) § 2 ligne 2 exemple_	exemple
23	b) ligne 3 :... auteurs <u>MPIRI</u> auteurs. MPIRI...
26	Ligne 7 :... race_mère.	race-mère.
29	ligne 1 : n'était significative...	n'est significative...
30	b)§1 ligne 5 :... <u>Standardie</u> standardise
30	b)§4 ligne 2... un effe_	... un effet
31	ligne 3 : MISHRA et MISHRA (1987)_	MISHRA et MISHRA (1987).
32	e)§ 1 ligne 5 : épistas_e	épistasie
38	noms de plantes en italiques et soulignés.	ne pas considérer le soulignement.
41	idem page 38	idem page 38
45	"	"
50	Tableau 3.5.: Charbon symptôn_a Kérato-conjonctivité_	Charbon symptomatique Kérato-conjonctivite
51	§ 3 ligne 4 : NILVER_	NILVERM
52	10 _ estion du ranch 11 _ ongé annuel.	Gestion du ranch Congé annuel
55	ligne 3 : E _ N (0,σ ²)	E-N (0, σ ²)
55	ligne 21 : "	"
55	$r = \frac{V(P)}{V(P) + V(T)}$	$r = \frac{V(P)}{V(P) + V(T)}$

.../...

<u>Page</u>	<u>Erreur</u>	<u>Correction.</u>
58	4.1. § 2 : On dit qu'une valeur y..	On dit qu'une valeur Y
58	4.1. § 2 ligne 7:... du test et le coefficient de sécurité α	... du test et α le coefficient
62	Tableau 4.3.: Rang de naissance ≥ 6 Saisons de naissance : PSP Moyenne et écart type: $0,6,93 + 0,71$	≥ 6 $26,93 + 0,71$
68	ligne 4 : (Mars-Mai	(Mars-Mai)
70	§ 3 : ligne 7 : 23,5 gr/jour $424,79$ + 15,6 gr/jour	... gr/jour, 424,
72	a) § 3 : ligne 9 : <u>inaperçues</u>	inaperçus
76	Tableau 4.11 : Analyse de <u>raviance</u> ..	Analyse de variance
94	Schéma : <u>PSS</u> = Sept.-Oct.-Nov.	PSP= Sept.-Oct.-Nov.
95	Conclusion générale : § 1 ligne 9 : <u>Ceu-ci</u> sont la <u>propreté</u>	Ceux-ci sont la propriété
	§ 3 ligne 5 : <u>confranter</u>	confronter
	§ 4 ligne 3 : ... dans les ranches et où...	... dans les ranches où...
97	ABASSA (K.P. 1987 : 4 ^e Année <u>EISMU</u> ADENEYE : calving <u>internal</u>	4 ^e Année EISMV calving interval
99	BRAUNIG : veaux metis F1, issus...	veaux métis F1 issus...
101	FALL: at the <u>centre</u> ..., <u>Sénégal</u>at the Centre...Senegal.
104	JAFAR... 1850	JAFAR... 1950
106	MSANGA :... season of <u>bivth</u>	... season of birth...
108	NODOT ... in castern...	... in eastern...
109	PANDIT ... studies...	... Studies
110	POZY (P), MUNYAKAZI (L) : Ajouter "Rev. Elev. Méd. Vét.Pays trop. 37 (2) : 205-211"	